



**Anna Wierzbicka**

**Statystyczne metody analizy efektywności  
oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej**

Rozprawa doktorska pod kierunkiem naukowym  
dr hab. Agnieszki Rossy, prof. nadzw. UŁ

Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny  
Uniwersytet Łódzki

Łódź 2017

## **Spis treści:**

<b>WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
<b>1. FUNKCJONOWANIE SEKTORA OCHRONY ZDROWIA .....</b>	<b>11</b>
1.1. Wprowadzenie .....	11
1.2. Istotne pojęcia i definicje .....	11
1.2.1. Pojęcie zdrowia i zdrowia publicznego .....	11
1.2.2. Pojęcie systemu opieki zdrowotnej .....	16
1.3. Rola państwa i gospodarki rynkowej w ochronie zdrowia .....	20
1.4. Modele systemów opieki zdrowotnej .....	22
1.5. Charakterystyka systemów opieki zdrowotnej wybranych krajów .....	26
1.5.1. Charakterystyka systemu opieki zdrowotnej w Austrii .....	26
1.5.2. Charakterystyka systemu opieki zdrowotnej w Finlandii .....	27
1.5.3. Charakterystyka systemu opieki zdrowotnej w Czechach .....	29
1.5.4. Charakterystyka systemu opieki zdrowotnej w Belgii .....	31
1.6. Uwagi podsumowujące .....	32
<b>2. CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU OPIEKI ZDROWOTNEJ W POLSCE .....</b>	<b>34</b>
2.1. Wprowadzenie .....	34
2.2. Rola państwa w polskiej opiece zdrowotnej .....	34
2.3. Uczestnicy systemu opieki zdrowotnej .....	37
2.4. Finansowanie systemu opieki zdrowotnej .....	43
2.5. Uwagi podsumowujące .....	53
<b>3. SZPITAL I ODDZIAŁ SPECJALISTYCZNY W POLSKIM SYSTEMIE OCHRONY ZDROWIA .....</b>	<b>54</b>
3.1. Wprowadzenie .....	54
3.2. Charakterystyka szpitalnictwa w Polsce .....	54
3.2.1. Pojęcie oraz rola szpitala .....	54
3.2.2. Rodzaje szpitali .....	56
3.2.3. Finansowanie opieki szpitalnej .....	61
3.3. Oddział specjalistyczny jako jednostka organizacyjna szpitala .....	68
3.3.1. Pojęcie, struktura oraz rodzaje oddziałów specjalistycznych .....	68
3.3.2. Oddział chirurgii urazowo-ortopedycznej jako wybrany oddział specjalistyczny .....	71
3.4. Uwagi podsumowujące .....	77
<b>4. EFEKTYWNOŚĆ I METODY JEJ POMIARU .....</b>	<b>78</b>

4.1.	Wprowadzenie.....	78
4.2.	Pojęcie oraz rodzaje efektywności .....	78
4.3.	Efektywność w ochronie zdrowia .....	86
4.4.	Metody pomiaru efektywności .....	89
4.4.1.	Metoda DEA jako klasyczna metoda pomiaru efektywności .....	90
4.4.2.	Analiza taksonomiczna jako metoda pośredniego pomiaru efektywności .....	110
4.5.	Uwagi podsumowujące .....	114
<b>5.</b>	<b>ANALIZA STATYSTYCZNA ODDZIAŁÓW CHIRURGII URAZOWO-ORTOPEDYCZNEJ NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO I MAZOWIECKIEGO.....</b>	<b>115</b>
5.1.	Wprowadzenie.....	115
5.2.	Charakterystyka badania.....	115
5.3.	Analiza opisowa podstawowych wskaźników badanych oddziałów .....	125
5.4.	Uwagi podsumowujące .....	149
<b>6.</b>	<b>BEZPOŚREDNIA I POŚREDNIA OCENA EFEKTYWNOŚCI TECHNICZNEJ ODDZIAŁÓW CHIRURGII URAZOWO-ORTOPEDYCZNEJ .....</b>	<b>150</b>
6.1.	Wprowadzenie.....	150
6.2.	Bezpośredni pomiar efektywności z wykorzystaniem standardowej metody DEA.....	150
6.3.	Bezpośredni pomiar efektywności z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA.....	163
6.4.	Bezpośredni pomiar efektywności z wykorzystaniem własnej modyfikacji metody DEA.....	172
6.5.	Porównanie efektywności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej z wykorzystaniem taksonomicznego miernika rozwoju Hellwiga .....	182
6.6.	Ocena zbieżności wyników otrzymanych z wykorzystaniem bezpośredniego i pośredniego pomiaru efektywności w latach .....	188
6.6.1.	Ocena zbieżności wyników otrzymanych z wykorzystaniem metody DEA oraz własnej modyfikacji metody DEA .....	188
6.6.2.	Ocena zbieżności wyników otrzymanych z wykorzystaniem metody DEA oraz miernika rozwoju Hellwiga.....	190
6.7.	Uwagi podsumowujące .....	192
	<b>ZAKOŃCZENIE .....</b>	<b>193</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA:.....</b>	<b>198</b>
	<b>SPIS TABLIC:.....</b>	<b>215</b>
	<b>SPIS RYSUNKÓW: .....</b>	<b>220</b>
	<b>ZAŁĄCZNIKI:.....</b>	<b>222</b>

## Wstęp

Zdrowie publiczne jest jednym z głównych celów rozwoju społecznego i ekonomicznego<sup>1</sup> każdego kraju, w tym zwłaszcza krajów rozwiniętych stojących obecnie w obliczu tzw. starzenia demograficznego populacji. Sektor ochrony zdrowia staje się istotnym wyzwaniem dla gospodarek w XXI wieku<sup>2</sup>.

W przypadku krajów wysoko rozwiniętych elementy sektora opieki medycznej, a także potrzeby zdrowotne obywateli są w wielu aspektach podobne. Podobieństwo dotyczy m.in. zidentyfikowanych chorób i dolegliwości, rodzaju personelu oraz dostępnych profesji medycznych, listy leków i farmaceutyków, oraz ogólnych zasad funkcjonowania zakładów opieki zdrowotnej. Jednakże wskazać można także na zasadnicze różnice leżące u podstaw funkcjonowania systemów zdrowotnych, wynikające m.in. z różnic historycznych, kulturowych, społecznych i ekonomicznych.

Istotny wpływ na działalność sektora opieki medycznej mają zmiany demograficzne<sup>3</sup> oraz rosnąca świadomość i oczekiwania społeczne wobec służby zdrowia<sup>4</sup>. Opieka medyczna staje się coraz bardziej kapitałochłonna. W 2012 roku wartość wydatków na ochronę zdrowia na świecie wzrosła o 2%, w stosunku do roku poprzedniego, a rok później o 2,8%. Prognozy wskazują, iż w roku 2018 poziom wydatków na służbę zdrowia w skali świata będzie wyższy o około 5% w relacji do roku 2017<sup>5</sup>.

W Polsce w 2015 r. Narodowy Fundusz Zdrowia<sup>6</sup> dysponował budżetem na poziomie 67,5 mld zł. Łącznie, na ochronę zdrowia wydano nieco ponad 6,4% PKB<sup>7</sup>. Jest to jeden z mniejszych wskaźników spośród państw monitorowanych przez OECD<sup>8</sup>. Średnio kraje OECD wydają na opiekę zdrowotną 8,9% PKB<sup>9</sup>. Funkcjonowanie polskiego sektora zdrowotnego jest dodatkowo obciążone licznymi trudnościami. Są one w szczególności

<sup>1</sup> Konstytucja Światowej Organizacji Zdrowia, Porozumienie zawarte przez Rządy reprezentowane na Międzynarodowej Konferencji Zdrowia i Protokół dotyczące Międzynarodowego Urzędu Higieny Publicznej, podpisane w Nowym Jorku dnia 22 lipca 1946 r.; <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19480610477> (18.09.2016 r.).

<sup>2</sup> Koronkiewicz A, Karski Jerzy B, *Zdrowie 21: Zdrowie dla wszystkich w XXI wieku. Podstawowe założenia polityki zdrowia dla wszystkich w Regionie Europejskim*, WHO, Państwowa Agencja Rozwiązywania Problemów Alkoholowych, Warszawa, 1999.

<sup>3</sup> Zmianie ulega struktura demograficzna społeczeństw. Średnia długość życia ciągle rośnie. Według raportu Światowej Organizacji Zdrowia, średnia długość życia na świecie wzrosła o 5 lat, między 2000, a 2015 rokiem. W 2013 r. wynosiła ona 72,7 lat, w 2018 r. należy się spodziewać, iż będzie ona o roku dłuższa; World Health Statistics 2014, [http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2014/en/](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2014/en/) (18.09.2016 r.).

<sup>4</sup> Służbę zdrowia należy rozumieć jako grupę podmiotów odpowiedzialnych za opiekę zdrowotną społeczeństwa i traktować w sposób tożsamy m.in. z następującymi zwrotami: system ochrony zdrowia, służba medyczna, ochrona zdrowia.

<sup>5</sup> 2015 Global health care outlook. Common goals, competing priorities, Deloitte, 2015; <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Life-Sciences-Health-Care/gx-lshc-2015-health-care-outlook-global.pdf> (18.09.2016 r.).

<sup>6</sup> Więcej o Narodowym Funduszu Zdrowia w rozdziale 2 - część 2.3: Uczestnicy systemu opieki zdrowotnej.

<sup>7</sup> OECD Health Statistics 2015; Country note: How does health spending in POLAND compare?, OECD 2015.

<sup>8</sup> Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) – międzynarodowa, międzyrządowa organizacja gospodarcza, którą tworzą 34 wysoko rozwinięte państwa, które łączą akceptacją dla zasad demokracji i gospodarki rynkowej. Polska jest członkiem OECD od listopada 1996 r.

<sup>9</sup> Health at a Glance 2015, OECD Indicators, OECD 2015.

związane z zadłużaniem się szpitali, a także z niewłaściwą alokacją zasobów. Wszelkie środki, zarówno publiczne jak i prywatne, przekazywane na służbę medyczną nie pokrywają obecnie kosztów jej funkcjonowania, a zarządzający sektorem zmagać się muszą z coraz większą presją kosztową. Skala nierównowagi wymaga dogłębnych analiz ekonomiczno-finansowych, które pozwolą na optymalne zarządzanie zasobami oraz poprawę efektywności tego specyficznego sektora gospodarki. Szczególnie wartościowe wydają się analiza ekonomicznych aspektów funkcjonowania podstawowych podmiotów systemu<sup>10</sup>, jakimi są szpitale, ponieważ efekty ich działalności wpływają na stan całego sektora. Na przykład, w przypadku szpitali istotna wydaje się analiza efektywności ich funkcjonowania w rozbiciu na poszczególne oddziały specjalistyczne. Efektywność bowiem każdej placówki opieki medycznej jest uzależniona od operatywności jej składowych organizacyjnych.

Mając na uwadze powyższe, w pracy podjęto próbę oceny efektywności funkcjonowania wybranych jednostek szpitalnictwa. W analizie uwzględniono specjalistyczne oddziały szpitalne o tym samym lub podobnym profilu działalności. Z uwagi na fakt, iż pierwsza dekada XXI wieku ogłoszona została przez Światową Organizację Zdrowia „dekadą kości i stawów”, uwagę skoncentrowano na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej, funkcjonujących w ramach struktury organizacyjnej szpitali. W badaniu terenowym, przeprowadzonym na potrzeby niniejszej dysertacji, uczestniczyły 22 szpitale, zlokalizowane na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego oraz posiadające specjalistyczne oddziały chirurgii urazowo-ortopedycznej. W analizie zastosowano metodę oceny efektywności opartą na metodologii DEA (*Data Envelopment Analysis*) oraz syntetyczny miernik taksonomiczny Hellwiga.

### ***Literatura przedmiotu***

W analizie aspektów ekonomicznych funkcjonowania sektora usług zdrowotnych warto odwołać się do osiągnięć i wiedzy z zakresu ekonomii medycznej oraz ekonomiki zdrowia.

Ekonomia medyczna zajmuje się „badaniem zjawisk i prawidłowości ekonomicznych zachodzących w sferze ochrony zdrowia oraz ustala najbardziej efektywne instrumenty ekonomiczne kształtujące wymianę pomiędzy ilościową i jakościową stroną zapotrzebowania na usługi i artykuły medyczne”<sup>11</sup>. Różni się ona od klasycznej ekonomii tym, że uwzględnia

---

<sup>10</sup> Milczarek M., *Warunki ekonomiczno-finansowe działalności i rozwoju szpitali. Perspektywy i niezbędne działania*, Polityka Zdrowotna, Tom III, luty 2005.

<sup>11</sup> Suchecka J., *Ekonometria ochrony zdrowia*, Wydawnictwo Absolwent, Łódź 1998, s.15.

także czynniki ludzkie, takie jak ból czy cierpienie. Istotą tej dyscypliny jest określenie wpływu usług medycznych na stan zdrowia ludności.

Tematyka rozprawy doktorskiej wpisuje się w nurt badań ekonomiki zdrowia, związanych z zarządzaniem zasobami w systemach służby zdrowia. Warto zauważyć, że pierwszym usystematyzowanym kompendium wiedzy dotyczącym ekonomiki zdrowia, jakie ukazało się na polskim rynku wydawniczym, jest przetłumaczony na język polski podręcznik Thomasa E. Getzena *Ekonomika zdrowia*, z roku 2000<sup>12</sup>. Od tamtej pory zaobserwowano stosunkowo szybki wzrost zainteresowania zagadnieniami związanymi z funkcjonowaniem i finansowaniem systemów ochrony zdrowia.

Ekonomika zdrowia uznawana jest za stosunkowo młodą gałąź nauk ekonomicznych. Przyjmuje się, iż jej rozwój był następstwem rosnących kosztów opieki medycznej w krajach wysoko rozwiniętych i nastąpił w latach 70. XX wieku. W ramach ekonomiki zdrowia dokonuje się m.in. oceny procesów wytwarzania oraz wymiany dóbr i usług medycznych. Zakłada się, że dzięki temu możliwe jest zrozumienie mechanizmów finansowych, a w konsekwencji kontrola i ograniczenie rosnących kosztów. W ramach ekonomiki zdrowia rozważa się także takie zagadnienia, jak relacja lekarz – pacjent, asymetria informacji czy niepewność. W chwili obecnej wspomnianą tematyką zajmuje się wielu polskich autorów, m.in.: J. Suchecka, S. Nieszporska, E. Nojszewska, I. Laskowska, P. Ciżkowicz, M. Milczarek<sup>13</sup>. Problematyka związana z ekonomią oraz ekonomiką zdrowia jest poruszana również w opracowaniach i raportach przygotowywanych dla potrzeb rządowych<sup>14</sup>. Obok publikacji wymienionych autorów, w rozprawie wykorzystano także opracowania naukowe

---

<sup>12</sup> Getzen T.E., *Ekonomika zdrowia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.

<sup>13</sup> Suchecka J., *Metody oceny efektywności technicznej szpitali*, [w:] *Szpital publiczny w polskim systemie ochrony zdrowia*, redakcja naukowa Holly R., Suchecka J., Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Krajowy Instytut Ubezpieczeń, Łódź-Warszawa 2009, Suchecka J., *Zastosowanie metody DEA do badania technicznej i alokacyjnej efektywności kosztów w ochronie zdrowia*, [w:] Zeliaś A. (red), „Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych”, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2003, Nieszporska S. J., *Ocena efektywności technicznej szpitali ogólnych w Polsce*, [w:] *Szpital publiczny w polskim systemie ochrony zdrowia*, redakcja naukowa Holly R., Suchecka J., Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Krajowy Instytut Ubezpieczeń, Łódź-Warszawa 2009, 89, Nojszewska E., *Efektywność ekonomiczna jako narzędzie analityczne dla ochrony zdrowia*, [w:] *Problemy zarządzania*, vol. 9, nr 3 (33), efektywność ochrony zdrowia, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011, Ciżkowicz P., *Determinanty wydatków na opiekę zdrowotną – wnioski dla Polski*, [w:] E. Nojszewska (red.), *System ochrony zdrowia. Problemy i możliwości ich rozwiązań*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2011, Milczarek M., 2005, *op. cit.*, Laskowska I., *Równość w finansowaniu i dostępności do świadczeń medycznych*, *Absolwent*, Łódź 2000, Laskowska I., *Zdrowie i nierówności w zdrowiu - determinanty i implikacje ekonomiczno-społeczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2012.

<sup>14</sup> Młynarska-Wichtowska A., *Finansowanie ochrony zdrowia w krajach UE*, Kancelaria Sejmu, Biuro Studiów i Ekspertyz, Wydział Studiów Budżetowych, kwiecień 2004, *Raport Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce - Zielona Księga* Ministerstwo Zdrowia, Warszawa, 21 grudnia 2004, *Raport Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce - Zielona Księga II*, wersja trzecia Ministerstwo Zdrowia, Warszawa, 29 sierpnia 2008.

i literaturę zagraniczną podejmującą problematykę opieki medycznej<sup>15</sup>, a także akty prawne regulujące funkcjonowanie sektora zdrowotnego w Polsce.

Należy w tym miejscu zaznaczyć, iż w polskiej literaturze przedmiotu znaleźć można m.in. rozważania dotyczące efektywności sektora ochrony zdrowia jako całości lub też prace koncentrujące się na poszczególnych zakładach opieki zdrowotnej. Według najlepszej wiedzy autorki niniejszej dysertacji, nie podejmowano prób analizy i porównania nakładów i efektów funkcjonowania na niskim poziomie agregacji, tj. w odniesieniu do jednorodnych oddziałów szpitalnych. W tym sensie podjęty w rozprawie problem badawczy ma charakter nowatorski i unikatowy.

### ***Cele pracy oraz hipotezy badawcze***

Głównym celem dysertacji doktorskiej jest ocena efektywności technicznej funkcjonowania oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w szpitalach zlokalizowanych na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego. Realizacja tak wyznaczonego celu poprzedzona została analizą literatury przedmiotu i studium przypadku pod kątem:

1. charakterystyki podstawowych modeli systemów opieki zdrowotnej w odniesieniu do zasad funkcjonowania sektora służby zdrowia w Polsce i wybranych krajach europejskich;
2. charakterystyki polskiego szpitalnictwa wraz z analizą wskaźników odzwierciedlających działalność zakładów opieki zdrowotnej, przy uwzględnieniu podziału na najmniejsze jednostki, jakimi są specjalistyczne oddziały szpitalne;
3. prezentacji metod analizy efektywności jednostek organizacyjnych systemu zdrowotnego i wykazanie przydatności tych metod, z uwzględnieniem pewnych ich modyfikacji.

Wyniki studiów literaturowych i badań innych autorów stanowią tło teoretyczne rozprawy, w kontekście którego zaprezentowane zostały wyniki własnych badań empirycznych, obejmujących:

1. analizę porównawczą efektywności technicznej oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na przykładzie oddziałów województwa łódzkiego i mazowieckiego;

---

<sup>15</sup> Avila C., *Performance and Efficiency of Public Hospitals in Mexico*, Takemi Program in International Health Harvard School of Public Health, 1996, Jin-Hyun K., *Technical Efficiency of the Hospital Industry and its Influencing Factors in Korea*, Takemi Program in International Health, Harvard School of Public Health, 1997, Paris V., Devaux M., Wei L., *Health systems institutional characteristics: A survey of 29 OECD countries*, OECD Health Working Papers, nr 50, 2010.

2. analizę przydatności zastosowanych metod analizy efektywności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej poprzez:
  - ocenę przydatności proponowanych metod w odniesieniu do jednostek organizacyjnych systemu szpitalnictwa o odmiennym profilu,
  - możliwości wykorzystania wyników badania do właściwej alokacji zasobów w analizowanym zbiorze jednostek (oddziałów).

W odniesieniu do części empirycznej pracy sformułowano następujące hipotezy badawcze:

1. Badanie efektywności technicznej przy wykorzystaniu klasycznej metody DEA (zorientowanej na nakłady) pozwala wytypować jednostki efektywne i nieefektywne w sensie DEA oraz wskazać źródła marnotrawstwa zasobów.
2. Rezultaty oceny efektywności mogą stanowić przesłanki do racjonalizacji kosztów i lepszej alokacji zasobów.
3. Przekroczenie osiąganego przez oddziały „progu rentowności”, rozumianego jako pułap, powyżej którego przychody za wykonane usługi medyczne przewyższają koszty z tym związane, nie oznacza właściwej gospodarki posiadanymi zasobami.
4. Metoda DEA oraz taksonomiczny miernik rozwoju Hellwiga pozwalają na wskazanie jednostek najlepszych i najgorszych z perspektywy funkcjonowania oddziałów szpitalnych.
5. Własna modyfikacja metody DEA znajduje zastosowanie w przypadku badania efektywności jednorodnych oddziałów szpitalnych, jednostek *non profit* (np. fundacji) i innych podmiotów zorientowanych przede wszystkim na cele społeczne.

### ***Metodyka badania***

Punktem wyjścia do przeprowadzenia analizy była identyfikacja szpitali posiadających oddział specjalistyczny o wybranym profilu, a także dobór właściwych zmiennych opisujących zasoby i efekty. Kluczowe znaczenie dla oceny efektywności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej miało autorskie badanie przeprowadzone w szpitalach na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego, obejmujące lata 2008-2015, które pozwoliło na zebranie materiału pierwotnego.

W ramach analizy wykorzystano nieparametryczną metodę DEA (*Data Envelopment Analysis*) oraz narzędzie statystycznej, wielowymiarowej analizy porównawczej, jakim jest taksonomiczny miernik rozwoju Hellwiga. Obydwie metody wykorzystano do wyznaczenia



efektywnych i nieefektywnych oddziałów urazowo-ortopedycznych oraz utworzenia rankingów porównawczych. Dodatkowo, w rozprawie zastosowano modyfikacje klasycznej metody DEA, w tym własną propozycję oraz metodę Context-Dependent DEA, pozwalającą na wskazanie ścieżki wzrostu efektywności badanych jednostek metodą małych kroków. W ramach własnej modyfikacji metody DEA opracowano wzorzec oparty na wiedzy dotyczącej praktycznej, a nie tylko teoretycznej strony funkcjonowania oddziałów. Odpowiedni dobór wzorca jest kluczowy dla poprawnej aplikacji modyfikacji.

### ***Struktura pracy***

Rozprawa doktorska składa się z sześciu rozdziałów, wstępu i zakończenia. Uzupełnienie stanowi bibliografia, a także spis aktów prawnych, stron internetowych, tablic, rysunków oraz załączniki.

W rozdziale pierwszym przedstawiono zagadnienie zdrowia i zdrowia publicznego, a także charakterystykę systemu opieki zdrowotnej. Zwrócono ponadto uwagę na rolę państwa i gospodarki rynkowej w ochronie zdrowia. Dokonano systematyzacji modeli systemów ochrony zdrowia oraz krótkiej charakterystyki systemów w wybranych krajach.

Rozdział drugi dotyczy aspektów działalności systemu opieki zdrowotnej w Polsce. W ramach tej części rozprawy przybliżono ekonomiczne uwarunkowania systemu oraz zasady finansowania świadczeń medycznych. Co więcej, wskazano główne obszary oraz uczestników polskiego systemu opieki medycznej, a także rolę jaką odgrywa w nim państwo.

W rozdziale trzecim przedstawiono pojęcie, strukturę oraz rodzaje zarówno szpitali, jak i oddziałów specjalistycznych. Zaprezentowano również podstawowe zasady funkcjonowania i finansowania szpitalnictwa w Polsce. Ponadto, przybliżono zasady działalności oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej wraz z krótkim opisem jednego z najdroższych zabiegów. Na przykładzie „studium przypadku” dokonano analizy kosztów i przychód wybranego szpitala oraz opisano strukturę demograficzno-społeczną pacjentów będących głównymi beneficjentami usług oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej w tym szpitalu. Analiza bardziej pogłębiona pozwoliła także na wyodrębnienie i opis najczęstszych schorzeń i zabiegów wykonywanych w badanym oddziale, szczególnie w grupie starszej subpopulacji pacjentów.

W rozdziale czwartym przedstawiono pojęcie oraz klasyfikację efektywności, w szczególności w kontekście ochrony zdrowia oraz metod pomiaru. Przedstawiono metody bezpośredniego, jak i pośredniego pomiaru efektywności technicznej. W szczególności przybliżono klasyczną metodę *Data Envelopment Analysis* (DEA) oraz jej późniejsze

modyfikacje. Zaproponowano również wykorzystanie modyfikacji klasycznej metody DEA, jaką jest metoda Context-Dependent DEA, a także scharakteryzowano wzorzec przyjęty w ramach własnej modyfikacji metody DEA. W drugiej części rozdziału omówiono podstawy teoretyczne taksonomicznego miernika rozwoju Hellwiga.

W kolejnym rozdziale zaprezentowane zostały wyniki analizy materiału empirycznego, zebranego w trakcie własnych badań terenowych w oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej. Określono m.in. okres analizy oraz kryteria doboru jednostek decyzyjnych i zmiennych. Przedstawiono także sposób tworzenia bazy danych, która opracowana została na podstawie pierwotnych danych empirycznych zebranych na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego i obejmujących lata 2008-2015. Rozprawę w tej części rozbudowano o ogólną charakterystykę opisową analizowanych obiektów.

W ostatnim rozdziale dokonano oceny efektywności technicznej zbioru badanych jednostek, tj. 22 oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej z województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015 przy wykorzystaniu metody DEA oraz miernika rozwoju Hellwiga. Otrzymane wyniki dają możliwość opracowania rekomendacji dotyczących gospodarki zasobami, w celu wyeliminowania marnotrawstwa i poprawy efektywności technicznej. Uzupełnienie tej części pracy stanowi pogłębiona ocena efektywności badanych oddziałów, przy wykorzystaniu metody Context-Dependent DEA oraz własnej propozycji modyfikacji metody DEA. Uzyskane wyniki badań stanowią podstawę do opracowania uogólnionych konkluzji i wniosków końcowych.

## **1. Funkcjonowanie sektora ochrony zdrowia**

### **1.1. Wprowadzenie**

Rozdział pierwszy dotyczy teoretycznego omówienia podstawowych pojęć istotnych z perspektywy tematyki rozprawy. Przedstawiono w nim zagadnienia zdrowia i zdrowia publicznego, a także pojęcie systemu opieki zdrowotnej wraz z charakterystyką podstawowych modeli systemu ochrony zdrowia.

### **1.2. Istotne pojęcia i definicje**

#### **1.2.1. Pojęcie zdrowia i zdrowia publicznego**

Pierwsze próby zdefiniowania zdrowia jednostki sięgają wczesnych cywilizacji, Babilonii, Egiptu, Sumeru, gdzie wszechobecna była wiara w uzdrawiającą moc magii i sił natury. W starożytnych świątyniach kuracją dla ciała był sen, filozofię z kolei rozumiano jako medycynę duszy i terapię umysłu. „Pusta jest wypowiedź filozofa, która nie zmniejsza choć trochę ludzkiego cierpienia” – pisał Epikur<sup>16</sup>.

Myśl chrześcijańska traktuje zdrowie i życie jako dary Boga<sup>17</sup>. Z dbałości o istnienie ludzkie wywodzi się chęć pomocy chorym, jaką okazuje społeczeństwo osobom potrzebującym. Z kolei, licząca ponad pięć tysięcy lat medycyna chińska definiuje zdrowie jako harmonię między dwoma energiami Jin i Jang<sup>18</sup>. Zgodnie z tradycją Dalekiego Wschodu ciało ludzkie uważane jest za system powiązanych, zależnych od siebie części pozwalających łącznie na utrzymanie równowagi, zachwianie której prowadzi do choroby. Podobnie myślał Hipokrates<sup>19</sup>, jeden z prekursorów współczesnej medycyny europejskiej. Uzależniał on zdrowie, czyli dobre samopoczucie oraz chorobę, tj. złe samopoczucie, od równowagi pomiędzy otoczeniem jednostki a jej własnym sposobem życia<sup>20</sup>. O ile Chińczycy uznają, iż leczenie ciała jest trwale związane z leczeniem ducha, a choroba stanowi tylko pewną manifestację stanu organizmu, o tyle Hipokrates dowodził, że zarówno zdrowie, jak i choroba zależą nie tylko i wyłącznie od uwarunkowań biologiczno-psychicznych, ale także od zewnętrznych czynników środowiskowych, które oddziałują na człowieka.

---

<sup>16</sup> Epikur (Epikouros, 341-270 p.n.e.) - filozof grecki; <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Epikur.3898268.html> (17.09.2016 r.); [http://wyborcza.pl/magazyn/1,142069,16930945,Terapia\\_Epikurem.html](http://wyborcza.pl/magazyn/1,142069,16930945,Terapia_Epikurem.html) (17.09.2016 r.).

<sup>17</sup> Zob. m.in. Stary Testament, Księga Rodzaju; Stary Testament, Księga Hioba.

<sup>18</sup> Dwie przeciwstawne energie, z połączeniu których powstał wszechświat. Jedna nie może funkcjonować bez drugiej. W przypadku rozważań nad zdrowiem - Jin to płyny wewnętrzne i tkanki ludzkie, a Jang to energia, ciepło, aktywność i produktywność.

<sup>19</sup> Hipokrates (460-377 p.n.e.) - lekarz grecki.

<sup>20</sup> Korczak C., J. Leowski J., *Problemy higieny i ochrony zdrowia*, WSiP, Warszawa 1977.

Od czasów Hipokratesa dzięki rewolucji naukowej, przypadającej głównie na XIX wiek, nastąpił znaczny rozwój medycyny, w ślad za którą ewoluowało postrzeganie zdrowia. Obecnie jedną z podstawowych i najczęściej stosowanych definicji jest ta podana w 1948 roku przez Światową Organizację Zdrowia (*World Health Organization*, WHO). W myśl tej definicji „zdrowie jest stanem zupełnej pomyślności fizycznej, umysłowej i społecznej, a nie jedynie brakiem choroby lub ułomności”<sup>21</sup>. WHO przedstawiła zdrowie w ujęciu biologiczno-funkcjonalnym. W XXI wieku pojęcie zdrowia nie ogranicza się jedynie do stanu dobrego samopoczucia psychicznego i fizycznego, czyli do poprawnego funkcjonowania organizmu. Kategoria ta ma charakter wielowymiarowy i dotyka wszystkich sfer życia. Współcześnie, gdy styl życia ludzkości nabrał na intensywności, rozważa się również ujęcie dynamiczne, w którym przyjmuje się, że zdrowie należy traktować jako proces przystosowujący organizm do konkretnych warunków biogeograficznych i społeczno-bytowych, pozwalających człowiekowi na optymalne funkcjonowanie przez maksymalnie długi czas<sup>22</sup>.

Zdrowie rozpatrywane w odniesieniu do ogółu obywateli nazywamy zdrowiem publicznym. W takim ujęciu „celem zdrowia publicznego jest utrzymanie i poprawa stanu zdrowia zbiorowości oraz zapobieganie zachorowaniom i przedwczesnym zgonom z aktywnym uczestnictwem ludzi i wsparciem administracji państwa”<sup>23</sup>. Zgodnie z ustawą z 2015 roku, zadania z zakresu zdrowia publicznego obejmują:

1. „monitorowanie i ocenę stanu zdrowia społeczeństwa, zagrożeń zdrowia oraz jakości życia związanej ze zdrowiem społeczeństwa,
2. edukację zdrowotną dostosowaną do potrzeb różnych grup społeczeństwa, w szczególności dzieci, młodzieży i osób starszych,
3. promocję zdrowia,
4. profilaktykę chorób,
5. działania w celu rozpoznawania, eliminowania lub ograniczania zagrożeń i szkód dla zdrowia fizycznego i psychicznego w środowisku zamieszkania, nauki, pracy i rekreacji,
6. analizę adekwatności i efektywności udzielanych świadczeń opieki zdrowotnej w odniesieniu do rozpoznanych potrzeb zdrowotnych społeczeństwa,
7. inicjowanie i prowadzenie badań naukowych oraz współpracy międzynarodowej w zakresie zdrowia publicznego,

---

<sup>21</sup> Konstytucja Światowej Organizacji Zdrowia, *op. cit.*

<sup>22</sup> Zdankiewicz L., *Pojęcie zdrowia*, Biomedyczne podstawy rozwoju i wychowania, Warszawa 1983, s. 10.

<sup>23</sup> Wojtczak A., *Zdrowie publiczne*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Wydanie I, Warszawa 2009, s.1.

8. rozwój kadr uczestniczących w realizacji zadań z zakresu zdrowia publicznego,
9. ograniczanie nierówności w zdrowiu wynikających z uwarunkowań społeczno-  
-ekonomicznych,
10. działania w obszarze aktywności fizycznej”<sup>24</sup>.

Zdrowie publiczne jest zatem dziedziną interdyscyplinarną, łączącą w sobie elementy wiedzy i praktyki z zakresu m.in. epidemiologii, medycyny, demografii, socjologii, psychologii, pedagogiki, ekonomii i prawa. Tym samym, zdrowie publiczne przestało być jedynie zagadnieniem medycznym.

Geneza pojęcia wskazuje, iż pojawiło się ono już w XVIII wieku. Początkowo odnosiło się ono wyłącznie do problemów higienicznych oraz chorób zakaźnych. Johann Peter Frank<sup>25</sup> był jednym z pierwszych, który dostrzegł potrzebę unormowania rządowej ochrony zdrowia ludności, również w zakresie regulacji międzynarodowych. Kładł on nacisk m.in. na wartość społeczną zdrowia, jego związek z warunkami bytowania, opiekę nad dziećmi, jakość żywienia oraz odpowiedzialność administracji państwowej za ochronę zdrowia obywateli. W tym celu sformułował postulaty pod adresem państwa:

- „wprowadzenie obowiązku posiadania świadectw zdrowia przed zawarciem małżeństwa,
- zapewnienie opieki nad macierzyństwem,
- zapewnienie pomocy w chorobie,
- urządzenie szkół i nauczania zgodnie z wymogami zdrowia,
- zwalczanie alkoholizmu i prostytucji,
- zaopatrzenie w wodę i usuwanie nieczystości”<sup>26</sup>.

Współcześnie, w ślad za WHO, uznaje się, iż zdrowie publiczne „to nauka i sztuka zapobiegania chorobom, przedłużania życia i promowania zdrowia poprzez organizację zbiorowych wysiłków społeczeństwa”<sup>27</sup>. Przytoczony termin bazuje na definicji profesora C. E. A. Winslowa<sup>28</sup>, który w 1920 roku stwierdził, iż „zdrowie publiczne to nauka i sztuka zapobiegania chorobom, przedłużania życia i promocji zdrowia fizycznego poprzez wysiłek społeczności, higienę środowiska, kontrolę zakażeń, nauczanie zasad higieny indywidualnej, organizację służb medycznych i pielęgniarskich ukierunkowaną na zapobieganie chorobom

<sup>24</sup> Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zdrowiu publicznym, Dz. U. poz. 1916 z późn. zm, Art. 2.

<sup>25</sup> Johann Peter Frank (1745-1821) - niemiecki lekarz, stworzył podstawy nowoczesnej higieny, epidemiologii, medycyny sądowej oraz postępowej, państwowej organizacji ochrony zdrowia. Uznawany jest za twórcę koncepcji i pojęcia „zdrowie publiczne”.

<sup>26</sup> Leowski J., *Polityka zdrowotna a zdrowie publiczne*, Wydanie III, CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa 2011, s.12.

<sup>27</sup> Acheson D., *Inequalities in health: report of an independent inquiry*, London: HMSO, 1998.

<sup>28</sup> Charles-Edward Amory Winslow (1877-1957), amerykański bakteriolog i ekspert zdrowia publicznego, który był, według *Encyklopedii Zdrowia Publicznego*, jedną z wiodących postaci w historii zdrowia publicznego.

i wczesną diagnozę, rozwój mechanizmów społecznych zapewniających każdemu indywidualnie i społeczności warunki życia pozwalające na utrzymanie zdrowia”<sup>29</sup>.

WHO w 1973 roku przedstawiła pojęcie zdrowia publicznego w szerszym znaczeniu, nazywając je „nowym zdrowiem publicznym”. Rozbudowana definicja obejmuje:

- problemy dotyczące zdrowia populacji,
- stan zdrowotny zbiorowości,
- ogólne usługi zdrowotne,
- administrację opieką zdrowotną<sup>30</sup>.

Jak podaje Słownik Promocji Zdrowia WHO z 1998 roku, dokonano podziału na „zdrowie publiczne” i „nowe zdrowie publiczne” ze względu na chęć podkreślenia znacząco odmiennego podejścia do opisu i analizy uwarunkowań zdrowia oraz metod rozwiązywania problemów zdrowotnych ludności<sup>31</sup>. Nowe zdrowie publiczne to pojęcie skupiające pełnię wiedzy na temat tego, w jaki sposób styl i warunki życia determinują stan zdrowia. Ponadto, koncentruje się na rozpoznaniu potrzeb dotyczących wykorzystania zasobów i dokonania właściwych inwestycji w zakresie rozwiązań, usług oraz instytucji, które tworzą, utrzymują i chronią zdrowie. Wobec takich założeń, WHO uznaje zdrowie publiczne za społeczno-polityczną koncepcję, mającą na celu poprawę zdrowia oraz podniesienie jakości życia wśród całych populacji poprzez różnorodne formy interwencji.

Podobną myśl sformułował w XIX wieku Rudolf Virchow<sup>32</sup>. Zgodnie z jego teorią, zdrowie publiczne i medycyna to nauka społeczna, a polityka jest niczym innym, jak lekiem na dużą skalę. Zatem medycyna, aby spełnić swoje wielkie zadanie, musi wpisać się w życie polityczne i społeczne<sup>33</sup>.

Powszechnie uważa się, że do zmiany postrzegania czynników warunkujących zdrowie ludności przyczyniła się m.in. koncepcja „pól zdrowia”, zaproponowana w 1974 roku przez wybitnego kanadyjskiego lekarza Marca Lalonde’a<sup>34</sup>, zgodnie z którą na długość i jakość życia jednostki wpływają cztery grupy czynników (Rysunek 1):

- styl życia – zbiór zwykłych, codziennych decyzji, czynności, nawyków oraz działań charakterystycznych dla danej jednostki, które wpływają na jej zdrowie

<sup>29</sup> Leowski J., 2011, *op. cit.*, s.14.; <http://www.yale.edu/printer/bulletin/htmlfiles/publichealth/history-of-the-yale-school-of-public-health.html> (16.03.2016 r.).

<sup>30</sup> World Health Organization, 1973.

<sup>31</sup> Health Promotion Glossary, World Health Organization, Geneva, January 1998.

<sup>32</sup> Rudolf Ludwig Karl Virchow (1821-1902) – niemiecki patolog, antropolog i higienista, „ojciec” współczesnej patologii.

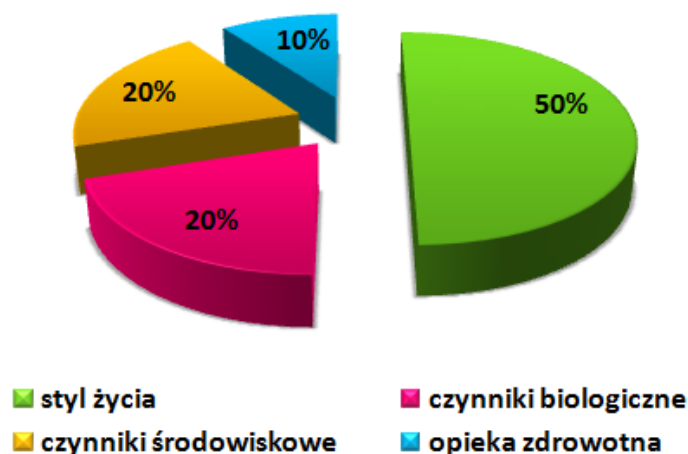
<sup>33</sup> Virchow R., *Collected Essays on Public Health and Epidemiology*, Cambridge: Science History Publications, [1848] 1985; <http://www.pathguy.com/virchow.htm> (19.02.2015 r.).

<sup>34</sup> Lalonde M., *A new perspective on the health of Canadians. A working document*, Government of Canada, Ottawa, April 1974, s. 31-34.

i które jednostka może kontrolować, jak np. rodzaj oraz ilość spożywanego pożywienia, używki, aktywność fizyczna (ok. 50% udziału pola zdrowia),

- czynniki biologiczne – cechy związane z biologią organizmu ludzkiego, jak np. uwarunkowania genetyczne, płeć, wiek, cechy wrodzone (ok. 20%),
- czynniki środowiskowe – warunki zewnętrzne w stosunku do jednostki, na które nie ma ona wpływu lub wpływ ten jest bardzo ograniczony, jak np. uwarunkowania społeczne, ekonomiczne, przyrodnicze, psychiczne (ok. 20%),
- opieka zdrowotna – leczenie, rehabilitacja, promocja zdrowia, a także dostępność, zasoby, jakość i organizacja opieki medycznej (ok. 10%)<sup>35</sup>.

Rysunek 1: Czynniki warunkujące zdrowie jednostki według koncepcji M. Lalonde’a.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Lalonde M., *A new perspective on the health of Canadians. A working document*, Government of Canada, Ottawa, April 1974, s. 31-34.

Powyższa koncepcja jest wyrazem kompleksowego podejścia do zdrowia. Podkreślenie w tej grupie stylu życia w znacznym stopniu wpłynęło na politykę zdrowotną, w ramach której zaczęto kłaść nacisk na promowanie prozdrowotnych zachowań ludzi, zarówno w zakresie zdrowia fizycznego, psychicznego, jak i ogólnej sprawności.

W 1994 r. w strategii „Inwestowanie w zdrowie Kanadyjczyków” wskazano więcej czynników determinujących zdrowie populacji, rozszerzając tym samym ramy nakreślone przez raport M. Lalonde’a. Wymieniono następujące determinanty:

- status społeczno-ekonomiczny – najważniejszy pojedynczy czynnik determinujący zdrowie, uzależniony od dochodu i hierarchii społecznej,

<sup>35</sup> Stopień oddziaływania na zdrowie człowieka zgodnie z koncepcją Lalonde’a.

- sieci wsparcia społecznego – wsparcie ze strony rodziny, przyjaciół,
- edukacja – czynnik determinujący możliwość kierowania własnym życiem i kontrolowania swojego zdrowia; wyższe wykształcenie stwarza szansę na uzyskanie pracy (zarobków),
- zatrudnienie i warunki pracy – niekorzystne warunki pracy są przyczyną wielu chorób i urazów, z kolei bezrobocie zwiększa ryzyko wystąpienia problemów zdrowotnych (depresja, lęki), ograniczenia aktywności życiowej,
- środowisko fizyczne – czynniki naturalne: powietrze, woda, gleba oraz stworzone przez człowieka: miejsce zamieszkania, miejsce pracy, ruch drogowy,
- biologia i cechy genetyczne – czynniki powiązane z biologią organizmu ludzkiego, procesami rozwoju i starzenia się,
- zachowania zdrowotne – bezpośrednio wpływają na zdrowie jednostki, ale są zależne od czynników społecznych, a także wiedzy i umiejętności dokonywania zdrowych wyborów,
- prawidłowy rozwój w dzieciństwie – czynnik mający podstawowe znaczenie dla zdrowia i samopoczucia w dalszych latach życia,
- służba zdrowia – umożliwia działania ukierunkowane na utrzymanie lub poprawę stanu zdrowia oraz leczenie i zapobieganie chorobom<sup>36</sup>.

Podsumowując, zakres pojęciowy zarówno zdrowia jednostki, jak i zdrowia publicznego jest bardzo rozległy. Istnieje wiele definicji, koncepcji i interpretacji związanych z tymi zagadnieniami. Co istotne, zdrowie zbiorowości jest sumą stanów zdrowia poszczególnych jednostek. W związku z powyższym, z perspektywy państwa musi istnieć konsensus. Rzeczą fundamentalną jest zachowanie jednakowej dbałości o zdrowie zarówno w kontekście jednostki, jak i zbiorowości.

### 1.2.2. Pojęcie systemu opieki zdrowotnej

W literaturze systemem nazywa się zbiór zdefiniowanych elementów powiązanych ze sobą, które funkcjonują jako jedna całość. Słownik Języka Polskiego definiuje to pojęcie jako układ elementów mający określoną strukturę i stanowiący logicznie uporządkowaną całość<sup>37</sup>. Z kolei pionier cybernetyki polskiej, Marian Mazur, określa system jako zbiór

<sup>36</sup> *Strategies for Population Health. Investing in the Health of Canadians*. Minister of Supply and Services, Canada 1994. [http://publications.gc.ca/collections/Collection/H88-3-30-2001/pdfs/other/strat\\_e.pdf](http://publications.gc.ca/collections/Collection/H88-3-30-2001/pdfs/other/strat_e.pdf) (22.02.2015 r.), s. 2-4.

<sup>37</sup> <http://sjp.pwn.pl/slowniki/system.html> (17.04.2016 r.).



elementów i zachodzących między nimi relacji<sup>38</sup>. Termin ten oznacza także konglomerat sposobów oraz metod postępowania, działania i wykonywania różnorodnych czynności (np. system społeczny, moralny).

W uwarunkowaniach gospodarczych systemem ekonomicznym jest „układ stosunków i organizacji, który kształtuje prawa i regulacje rządzące działalnością gospodarczą, determinuje prawa własności czynników produkcji, rozdziela uprawnienia do podejmowania decyzji w zakresie produkcji i konsumpcji, determinuje bodźce motywujące różne podmioty gospodarcze, a w ostateczności rozstrzyga: co, jak i dla kogo ma być produkowane”<sup>39</sup>.

Przytoczone pojęcia wskazują na mnogość elementów oraz różnorodność celów funkcjonowania poszczególnych systemów. Łączy je czynnik ludzki, czyli użytkownicy, nadawcy i odbiorcy informacji, administratorzy, uczestnicy, a także osoby posiadające doświadczenie niezbędne do rozwiązywania problemów danego systemu.

Specyficznym typem systemu gospodarczego ukierunkowanego na czynnik ludzki, wykazującym silne zależności pomiędzy aspektami ekonomicznymi a społecznymi, jest publiczny system ochrony zdrowia, rozumiany jako zbiór osób, usług i instytucji oraz wiążących je relacji, których priorytetem jest udzielanie porad lekarskich oraz pomocy w chorobie, niesprawności czy też cierpieniu. Opieka zdrowotna stanowi bowiem „wyodrębnioną całość złożoną z wielu różnorodnych elementów, które powiązane są różnorodnymi więziami, między którymi zachodzą różnorodne relacje i która realizuje cel związany ze zdrowiem”<sup>40</sup>. Są to „wszelkie działania, których głównym celem jest promowanie, przywracanie i utrzymanie zdrowia”<sup>41</sup>.

Zgodnie z definicją Światowej Organizacji Zdrowia, na system ochrony zdrowia składają się ludzie, instytucje i zasoby, które współdziałają ze sobą, według ustalonych zasad, w celu poprawy zdrowia ludności. Dobry system dostarcza wysokiej jakości usług wszystkim ludziom, wszędzie i zawsze, gdy tego potrzebują. Dokładna konfiguracja świadczonych usług zależy od kraju, ale we wszystkich przypadkach wymaga solidnego mechanizmu finansowania, dobrze wyszkolonej i odpowiednio płatnej siły roboczej, wiarygodnych danych, na podstawie których można podejmować decyzje strategiczne oraz formułować

---

<sup>38</sup> Mazur M., 1976, *Pojęcie systemu i rygory jego stosowania*. [w:] Materiały Szkoły Podstaw Inżynierii Systemów nr 2, Komitet Budowy Maszyn PAN, Orzysz. Przedruk w *Postęпах Cybernetyki*, z. 2, 1987, s. 21-29; [http://autonom.edu.pl/publikacje/mazur\\_marian/pojecie\\_systemu\\_i\\_rygory\\_jego\\_stosowania.php](http://autonom.edu.pl/publikacje/mazur_marian/pojecie_systemu_i_rygory_jego_stosowania.php) (19.04.2016 r.).

<sup>39</sup> Samuelson Paul A., Nordhaus William D., *Ekonomia. Tom I*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Kraków 2004, s. 32.

<sup>40</sup> Włodarczyk C., Poździejch S., *Systemy zdrowotne. Zarys problematyki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2001, s. 15.

<sup>41</sup> Glossary of Terms used in Health, WHO, Geneva, 1984.

założenia polityk, a także dobrze utrzymanej aparatury oraz logistyki niezbędnej do dostarczania leków i technologii.

Podkreślenia wymaga fakt, iż „pojęcie systemu zdrowotnego (*health system*) często jest stosowane dla określenia:

- systemu ochrony zdrowia (*health protection system*),
- systemu opieki medycznej (*medical care system*),
- systemu opieki zdrowotnej (*health care system*),
- sektora zdrowia (*health sector*)”<sup>42</sup>.

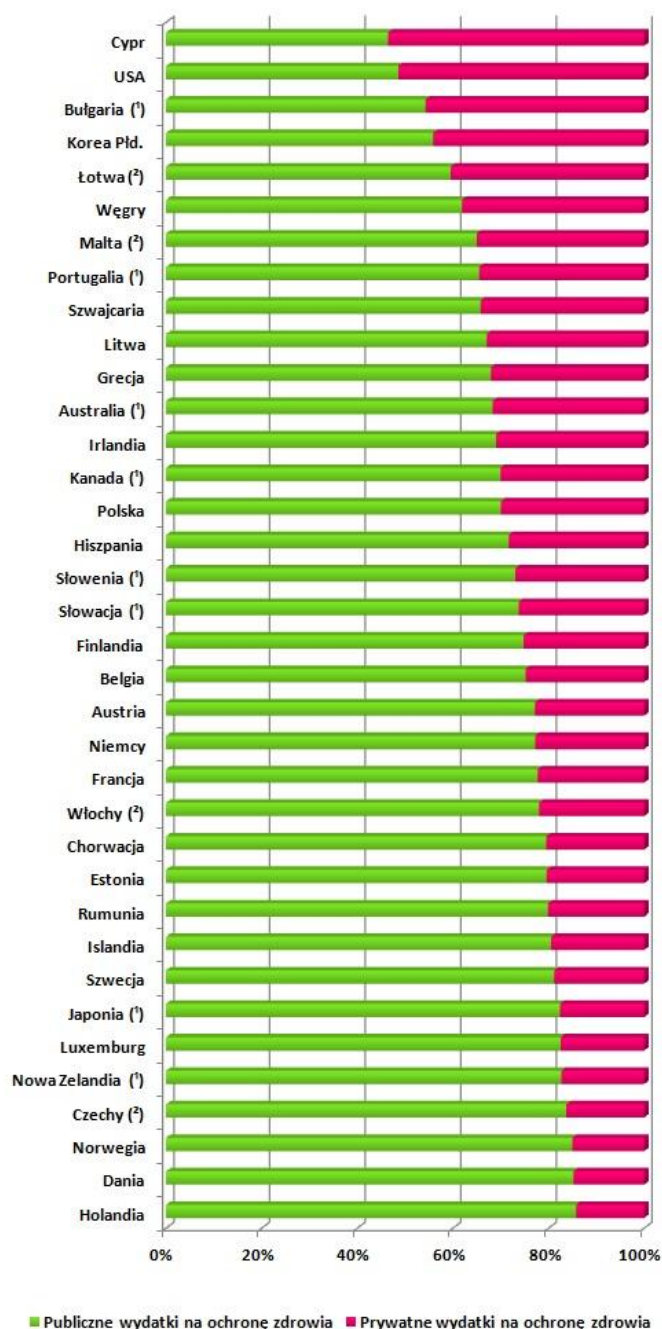
System zdrowotny jest zazwyczaj organizowany na różnych poziomach administracyjnych w danym kraju, począwszy od szczebli najniższych, poprzez pośrednie, aż do szczebla centralnego. Biorąc pod uwagę podział uprawnień do podejmowania decyzji, można przyjąć, iż ochrona zdrowia jest systemem mieszanym, co znaczy, iż uprawnienia należą zarówno do administracji państwowej, jak i poszczególnych wytwórców oraz konsumentów usług. Państwo oraz sektor prywatny współuczestniczą w dostarczaniu świadczeń medycznych. Mamy tu zatem do czynienia z mechanizmem rynkowym, ale przy znacznym zakresie interwencji państwa. Rząd, mając na uwadze cele, jakie stawia sobie państwo w dążeniu do zaspokojenia potrzeb zdrowotnych obywateli, może zatem działać w oparciu o różne narzędzia oddziaływania na uczestników systemu, co jest istotne dla zachowania komplementarności między sektorem publicznym a prywatnym. W takim ujęciu kluczowe staje się finansowanie opieki zdrowotnej z utrzymaniem właściwych proporcji między udziałem środków publicznych i niepublicznych (Rysunek 2).

Kraje wysoko rozwinięte przykładają dużą wagę do przekazywania znacznych środków publicznych na sferę zdrowotną. Większość z nich finansuje ten sektor gospodarki w co najmniej 60%. Zdecydowanym liderem w tym zakresie jest Holandia, w której udział publicznych wydatków na ochronę zdrowia w 2012 roku kształtował się na poziomie ponad 80%. Jedynie w pięciu państwach wskazanych na rysunku 2, udział publicznych środków był niższy niż 60%, z czego w dwóch krajach niższy niż 50% (Cypr, USA). W przypadku Polski udział publicznych wydatków na ochronę zdrowia wynosił 70%.

---

<sup>42</sup> Suhecka J., *Ekonomia zdrowia i opieki zdrowotnej*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010, s. 32.

Rysunek 2: Udział publicznych i prywatnych wydatków na ochronę zdrowia w krajach wysoko rozwiniętych w roku 2012<sup>43</sup>.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostat.

Niezależnie od kondycji finansowej państwa, jego istotą jest świadczenie opieki zdrowotnej, odpowiedzialność oraz sprawiedliwe traktowanie i finansowanie, rozumiane jako zapewnienie równego dostępu do oferowanych usług wszystkim obywatelom, bez względu na ich sytuację materialną.

<sup>43</sup> (1) 2011, (2) 2010.

### 1.3. Rola państwa i gospodarki rynkowej w ochronie zdrowia

Państwo to „zorganizowana politycznie społeczność zamieszkująca określone terytorium, mająca swój rząd i swoje prawa”<sup>44</sup>. Jego organizacja „opiera się na funkcjonowaniu systemów, których celem jest zapewnienie społeczeństwu osiągnięcia określonych, zdefiniowanych celów rozwoju społeczno-ekonomicznego”<sup>45</sup>. Do takich systemów należy system ochrony zdrowia.

Państwo ponosi odpowiedzialność za dostarczanie usług medycznych obywatelom, a opieka zdrowotna postrzegana jest jako gospodarcza działalność usługowa. Niemniej jednak, zastosowanie mechanizmów stricte rynkowych w ochronie zdrowia, czy też wykorzystanie analiz ekonomicznych do określenia polityki zdrowotnej wydaje się dyskusyjne, o czym świadczy różnorodność poglądów i opinii m.in. na ten temat rynku usług medycznych<sup>46</sup>.

Rynek jest „zespołem warunków, które doprowadzają do kontraktu między kupującymi i sprzedającymi w procesie wymiany dóbr i usług”<sup>47</sup>. Podana definicja jest szeroka i uwzględnia wiele sytuacji. Formę rynku przyjmują bowiem giełdy papierów wartościowych, aukcje dzieł sztuki, supermarkety, a także zwykłe sklepy czy stragany. Rynki te wydają się bardzo odmienne od siebie, jednakże z ekonomicznego punktu widzenia pełnią te same funkcje. Produktami (towarami) nazywamy „wszystko to, co można zaoferować na rynku w celu zaspokojenia potrzeb lub pragnienia”<sup>48</sup>. Dzielimy je na towary i usługi (materialne i niematerialne).

Rynek usług medycznych różni się od pozostałych rynków, ponieważ zdrowie postrzegane jest jako produkt wyjątkowy. Usługi medyczne traktowane są jako usługi niematerialne, które dodatkowo charakteryzują się różnorodnością, nietrwałością oraz nierozdzielczością. Najistotniejszą cechą, odróżniającą je od pozostałych usług, jest

---

<sup>44</sup> Słownik Języka Polskiego, PWN.

<sup>45</sup> Leowski J., 2011, *op. cit.*, s. 71.

<sup>46</sup> Skrajne podejście zwane ekonomiczną racjonalnością (*economic rationalism*) uznaje opiekę zdrowotną za taki sam towar jak każdy inny. Oznacza to porzucenie dodatkowych regulacji zewnętrznych i pozostawienie rynkowi wszelkich działań w zakresie produkcji i dystrybucji, a zatem tego, co jest wytwarzane i kto to dostanie. Dowodem utopijności tej teorii może być fakt, iż na świecie nie ma ani jednego systemu zdrowotnego, który wcielałby w życie te zasady. W rzeczywistości systemy zdrowotne opierają się na pomocy publicznej, choć niektóre z nich potrzebują mniejszego, a inne większego wsparcia. Z drugiej strony mamy podejście, które uznaje, opiekę zdrowotną za tak wyjątkową i szczególną, a rynek za tak wadliwy i nieadekwatny, że w myśl tej koncepcji alokacja zasobów i całkowita kontrola sektora medycznego powinna bezpośrednio podlegać nadzorowi publicznemu. Najbliżej tej ideologii jest brytyjski system zdrowotny. Poza powyższymi, koncepcjami znajduje się także takie, które łączą obydwa stanowiska. Ich zwolennicy postrzegają zdrowie z jednej strony jako towar, który powinien podlegać prawom rynkowym, z drugiej strony, uznają je za dobro szczególne, będące podstawowym uwarunkowaniem życia i wymagające szczególnego traktowania.

<sup>47</sup> Begg D., Fischer S., Dornbusch R., *Ekonomia*, Tom I, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1995, s.82. Więcej o rynku można znaleźć w pracy zbiorowej po redakcją: Cabana W., *Ekonomia Tom II. Podstawy makroekonomii*, Łódź 1991, s.128-145.

<sup>48</sup> Fedorowski Jarosław J., Niżankowski R., Bała M., *Ekonomika medycyny : kompendium dla lekarzy i studentów medycyny*, Wydaw. Lekarskie PZWL, Warszawa 2002, s.131.

bezpośredni kontakt z nabywcą – pacjentem. Konieczne jest bowiem zdiagnozowanie chorego, zatem jego fizyczna obecność jest nieunikniona. Dodatkowo, usługi lecznicze charakteryzuje znaczące zindywidualizowanie, wynikające z dostępnych specjalizacji.

Wśród czynników utrudniających działanie mechanizmów rynkowych w ochronie zdrowia wyróżniamy między innymi:

- brak stabilności popytu na usługi lecznicze – część procedur medycznych jest przeprowadzana bez zbędnej zwłoki, podczas gdy inne, bardziej skomplikowane zabiegi przekładane są w czasie,
- losowy charakter popytu, wynikający z faktu, że potencjalni konsumenci (pacjenci) często nie wiedzą, kiedy przytrafi się choroba czy też dolegliwość (utożsamiać to można z pojęciem niepewności),
- mało racjonalne zachowanie pacjentów, którzy w sytuacjach zagrożenia życia lub zdrowia kierują się głównie emocjami,
- asymetria informacji pomiędzy wiedzą pacjenta a wiedzą świadczeniodawcy, która utrudnia chorym poprawne, racjonalne i świadome dokonywanie wyboru w zakresie własnych potrzeb zdrowotnych,
- brak konkurencji cenowej,
- ograniczony dostęp do rynku wytwórców,
- dominacja profesjonalna,
- osłabiona zdolność i gotowość konsumentów do płacenia za usługi medyczne<sup>49</sup>.

Przekonanie o niedoskonałości rynku nasila poczucie odpowiedzialności publicznej w zakresie systemu opieki zdrowotnej. Zamiarem interwencji rządowej jest chęć wprowadzenia zasady słuszności (sprawiedliwości) oraz efektywności.

W przypadku rynku ludzie mają dostęp do takich usług, jakie sami sobie wybiorą, zgodnie ze swoimi preferencjami<sup>50</sup>, cenami oraz dochodami. Jednak w sytuacji działania zasady sprawiedliwości społecznej obywatele uzyskują świadczenia na zasadach słuszności. W ramach zasady efektywności chorym przysługują usługi lecznicze wedle najlepszej wiedzy profesjonalistów, czyli lekarzy i pracowników medycznych. Mamy tu zatem postulat rynkowy dążenia do zaspokojenia potrzeb konsumentów i jednocześnie postulaty oparte na zasadach sprawiedliwości i efektywności. Powyższe postulaty są częściowo zbieżne, jednak

---

<sup>49</sup> Włodarczyk C., Poździej S., 2001, *op. cit.*, s. 65.

<sup>50</sup> Więcej o preferencjach można znaleźć w: Varian Hal R., *Mikroekonomia: kurs średni, ujęcie nowoczesne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.

nie zawsze można wszystkie zrealizować jednocześnie. Ani ekonomia<sup>51</sup>, ani inna dziedzina nie pozwala bowiem na stworzenie formuły, która dawałaby zadowalający wynik: każdy efekt w polityce zdrowotnej wymaga poświęcenia przynajmniej części jednego celu, w ramach spełnienia innych dążeń. Jeśli za sensowne uznamy zastosowanie mechanizmu rynkowego wobec opieki medycznej, to nie należy całkowicie negować kontroli państwa, a jedynie wytyczyć określone granice jego interwencji. Pomoc państwa w zakresie finansowania i dostarczania opieki zdrowotnej wydaje się zatem konieczna. „Państwo jest niezbędne, nawet jeżeli istnieje prywatna wymiana”<sup>52</sup>.

#### **1.4. Modele systemów opieki zdrowotnej**

Sektor zdrowotny jest jedną z głównych gałęzi gospodarki każdego kraju. Mimo zbieżnych celów polityki zdrowotnej w większości krajów, systemy poszczególnych państw są skonstruowane różnorodnie. Wynika to z realiów panujących w danej części świata – innych w państwach rozwiniętych, rozwijających się i krajach Trzeciego Świata, czyli ubogich oraz słabo uprzemysłowionych. Każde społeczeństwo charakteryzuje się odmiennym poziomem życia i rozwoju. Co więcej, każde ma inną przeszłość historyczną i związane z nią trudności społeczno-gospodarcze. To determinuje i rozróżnia mechanizmy gromadzenia środków finansowych oraz źródła dochodów uczestników systemu w poszczególnych krajach. Stąd wprowadzane rozwiązania, dotyczące finansowania i organizacji, w różnych częściach świata, muszą uwzględniać zróżnicowanie populacji, wzrostu gospodarczego oraz statusu zdrowia.

Odmienność systemów zdrowotnych związana jest w głównej mierze ze sposobem finansowania świadczeń zdrowotnych i formą organizacyjną. Do podstawowych modeli systemów ochrony zdrowia zaliczamy (Tablica 1):

- model Bismarcka (ubezpieczeniowy),
- model Beveridge’a (podatkowy; budżetowy; narodowa służba zdrowia),
- model Siemaszki (centralnie planowany),
- model rezydualny (rynkowy).

---

<sup>51</sup>Dla ekonomistów status zdrowotny przekłada się na osiągnięcie maksymalnych korzyści przy danych nakładach. W tym przypadku optymalna alokacja zasobów opiera się na ocenie społeczeństwa pod względem wartości, jaką przywiązuje ono do zdrowia w porównaniu z istotnością innych dóbr.

<sup>52</sup> Getzen T. E., 2000, *op. cit.*, s. 385.

Tablica 1: Modele systemów ochrony zdrowia.

<b>Model Bismarcka</b>	<b>Model Beveridge’a</b>	<b>Model Siemaszki</b> (model „historyczny” – socjalistyczna służba zdrowia)
Środki pochodzą ze składek przeważnie obowiązkowych, związanych z zatrudnieniem.	Środki pochodzą z podatków ogólnych (monopol państwa) lub lokalnych lub innych dochodów państwa.	Środki pochodzą z podatków ogólnych lub innych dochodów państwa.
Upoważnieni do uzyskania świadczeń są wszyscy płacący składki, głównie pracownicy oraz ich rodziny.	Upoważnieni do świadczeń są (prawie) wszyscy obywatele kraju.	Upoważnieni do świadczeń są (prawie) wszyscy obywatele kraju.
Fundusze dysponowane są przez kasy chorych.	Fundusze dysponowane są przez centralne (rządowe) lub zdecentralizowane (rządowe lub samorządowe) instytucje administracji publicznej.	Fundusze dysponowane są przez centralne (rządowe) i regionalne instytucje administracji rządowej.
„Koszyk świadczeń” określony jest przez aktywne wykluczenie niektórych rodzajów usług (np. stomatologii lub jej części, chirurgii plastycznej, fizjoterapii).	„Koszy świadczeń” bardzo ogólny i szeroki, w praktyce określony publicznymi inwestycjami.	„Koszy świadczeń” bardzo ogólny i szeroki, w praktyce określony publicznymi inwestycjami.
Świadczeniodawcy głównie prywatni – działający dla zysku.	Świadczeniodawcy głównie publiczni.	Świadczeniodawcy wyłącznie publiczni.
Kontrakty płatników ze świadczeniodawcami.	Środki alokowane z poziomu centralnego pośredni (w tym do samorządów) i do świadczeniodawców wg centralnie określonych zasad.	Środki alokowane z poziomu centralnego pośredni (administracji rządowej) i do świadczeniodawców wg centralnie określonych zasad.
Stawki w kontraktach określone w mechanizmie administracyjno-negocjacyjnym, często jednolite dla całego kraju.	Zasady alokacji określone centralnie lub na poziomie regionalnym w powiązaniu z infrastrukturą i cechami populacji.	Zasady alokacji określone centralnie w powiązaniu z infrastrukturą.
Finansowanie za usługę.	Finansowanie kawitacyjne oraz budżety globalne (głównie dla szpitali).	Finansowanie wg systemów przeliczników infrastrukturalnych.
Współpłacenie za większość świadczeń.	Współpłacenie marginalne.	Brak współpłacenia (narastające zjawisko „szarej strefy”).
Wolny wybór świadczeniodawców.	Regulowany dostęp do kolejnych szczebli opieki.	Przypisanie do regionalnych/ lokalnych struktur świadczeniodawców, tzw. rejonizacja.

Źródło: Siwińska V., Brożyniak J., Iłżecka J., Jarosz M. J., Orzeł Z., *Modele systemów opieki zdrowotnej w Polsce i wybranych państwach europejskich*, Praca pogładowa, Zdrowie Publiczne 2008.

Czwartym, nieuwjętym w tablicy 1, modelem systemu ochrony zdrowia, jest model rezydualny, czyli rynkowy, który traktuje zdrowie jak towar. Usługi zdrowotne są przedmiotem transakcji handlowych: można je sprzedać i kupić, jak każdy inny produkt. Decydująca jest siła nabywczą kupującego. Model cechuje zasada odpowiedzialności indywidualnej. Jednostka samodzielnie podejmuje decyzję o przeznaczeniu swoich dochodów na leczenie i sama ponosi ryzyko zdrowotne. Minimalizowana jest kontrola rządu w zakresie wydatków i alokacji zasobów. Państwo nie ponosi odpowiedzialności za dostęp do opieki zdrowotnej. Aktywność państwa zostaje zachowana w przypadku zdrowia publicznego<sup>53</sup>. Sektor publiczny obejmuje ochroną osoby ubogie, starsze oraz matki i dzieci znajdujące się w złej sytuacji materialnej. Przyjmuje się także, że każda postać wkładu w działanie opieki

<sup>53</sup> Suchecka J., 2010, s. 48.

zdrowotnej (praca, kapitał) powinna przynosić inwestorowi korzyść, zgodnie z zasadami gry rynkowej<sup>54</sup>.

Nie można wskazać jednego słusznego systemu opieki zdrowotnej, będącego „złotym środkiem” na choroby i dylematy lecznicze populacji. Wybór systemu zdrowotnego jest niczym innym, jak następstwem strategii prowadzonej przez państwo. Związane jest to z polityką zdrowotną, dostępnymi zasobami i możliwością ich odpowiedniej redystrybucji, a także z poziomem i źródłami finansowania. W praktyce funkcjonują najczęściej modele hybrydowe: założenia jednych zapożyczane są przez inne i odwrotnie.

W Europie istnieje kilkanaście rozwiązań, będących w różnym zakresie i proporcjach transformacjami modeli (systemy w tabelicy 2). Większość krajów oparła się głównie na przesłankach najstarszego z klasycznych modeli, zapoczątkowanego przez kanclerza Reczy Niemieckiej Ottona von Bismarcka w 1883 roku. Są to m.in.: Niemcy, Austria, Francja, Holandia, Szwajcaria, a poza Europą: Japonia i Izrael. System narodowy, w pierwotnej postaci ukształtowany po II wojnie światowej przez lorda Beveridge’a, po licznych modyfikacjach wprowadzono natomiast m.in. w krajach nordyckich, Hiszpanii, Portugalii, Szwecji, Irlandii, Zjednoczonym Królestwie, we Włoszech, a poza Europą, np. w Kanadzie. Najbardziej spotykany model jest mieszanką dwóch powyższych systemów. Zawiera w sobie elementy zarówno modelu ubezpieczeniowego (Bismarcka), jak i podatkowego (Beveridge’a). Funkcjonuje w Belgii i Grecji. Rozwiązania stricte rynkowe stosowane są w Stanach Zjednoczonych.

Polska w okresie międzywojennym oparła swój system głównie na cechach modelu bismarkowskiego. Po II wojnie światowej, ze względu na historyczny bieg wydarzeń, w krajach byłego Bloku Wschodniego, w tym także w Polsce, obowiązywał model Siemaszki, silnie zbliżony do modelu Beveridge’a. System nie został, co prawda, w pełni wprowadzony w naszym kraju, jednakże większość jego założeń obowiązywała do roku 1998. Od tego momentu zaczęto modyfikować model opieki zdrowotnej, zbliżając go do koncepcji Bismarcka.

---

<sup>54</sup> Włodarczyk C., *Polityka Zdrowotna w społeczeństwie demokratycznym*, Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne „Vesalius”, Łódź-Kraków-Warszawa 1996.



Tablica 2: Podział państw ze względu na obowiązujące systemy opieki zdrowotnej.

<b>System oparty na założeniach modelu Bismarcka</b>	<b>System oparty na założeniach modelu Beveridge’a</b>	<b>System mieszany oparty na założeniach modelu Bismarcka i Beveridge’a</b>	<b>System historycznie oparty na założeniach modelu Siemaszki przekształcający się w model Bismarcka</b>
Niemcy, Austria, Francja, Holandia, Szwajcaria, Luksemburg	Dania, Finlandia, Norwegia, Islandia, Szwecja, Wielka Brytania, Irlandia, Hiszpania, Portugalia, Włochy	Belgia, Grecja	Albania, Bośnia i Hercegowina, Bułgaria, Chorwacja, Estonia, Węgry, Litwa, Łotwa, Polska, Rumunia, Czechy, Słowacja, Słowenia, Macedonia oraz państwa powstałe w wyniku rozpadu ZSRR m.in.: Armenia, Białoruś, Gruzja, Kazachstan, Rosja, Ukraina
Spoza Europy: Japonia, Izrael	Spoza Europy: Kanada		

Źródło: Opracowanie własne.

Transformację modeli opieki zdrowotnej, dążącą do stworzenia systemów nowoczesnych, lepiej zorganizowanych i „opiekuńczych” zaczęto wprowadzać w wielu krajach tuż po zakończeniu II wojny światowej. Wybór konkretnych rozwiązań zależał od prowadzonej polityki i możliwości danego państwa. Zważywszy na dysproporcje w rozwoju społeczeństw, a także na niewspółmierne straty powojenne, ujednolicenie w tym zakresie nie było i do tej pory nie jest możliwe. Stąd konieczność wprowadzenia odmiennych metod, instrumentów i rozwiązań, pomimo zbieżnych dążeń i celów.

Najtrudniej było w krajach byłego Bloku Wschodniego, które przeszły z gospodarki centralnie planowanej na gospodarkę wolnorynkową dopiero kilkadziesiąt lat po zakończeniu największego konfliktu zbrojnego w historii świata. Usztywniona gospodarka, niedobór towarów, odrealnienie założonych planów, przerosty w zatrudnieniu („ukryte bezrobocie”), brak efektywnego systemu motywacyjnego – to tylko nieliczne utrudnienia, z jakimi borykały się państwa objęte ideologią komunizmu. Przekładało się to bezpośrednio na sytuację scentralizowanej służby zdrowia, co skutkowało wydłużającymi się kolejkami do lekarzy specjalistów, a także zacofaniem, wynikającym z niemożności wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych. Dopiero upadek reżimu ukazał anachroniczność systemu obowiązującego w układzie socjalistycznym. Dlatego też po transformacji systemowej, konieczna stała się reforma systemów opieki zdrowotnej, oparta w głównej mierze na zapożyczeniach rozwiązań z innych krajów<sup>55</sup>.

<sup>55</sup> Wierzbicka A., *Taxonomic Analysis of the Polish Public Health in Comparison with Selected European Countries, Statistics in Transition new series*, Warszawa 2012.

## **1.5. Charakterystyka systemów opieki zdrowotnej wybranych krajów**

### **1.5.1. Charakterystyka systemu opieki zdrowotnej w Austrii**

Austriacki system opieki zdrowotnej należy do jednych z lepiej rozwiniętych w Europie. Pacjent ma dostęp do zróżnicowanych usług medycznych o wysokim standardzie, przy zapewnieniu dobrych warunków leczenia. Duży nacisk kładziony jest na zachowanie równowagi pomiędzy potrzebami jednostki, a ogólnymi wynikami sektora opieki zdrowotnej.

Mechanizm finansowania służby zdrowia w Austrii opiera się na funduszach chorobowych, budżecie państwa, prywatnych ubezpieczeniach, z których korzysta około 40% populacji oraz na dopłatach do usług, uiszczanych przez pacjentów. W roku 2012 wydatki na ochronę zdrowia pochodziły w 77% ze środków publicznych<sup>56</sup>.

Wydatki na ochronę zdrowia w Austrii (z wyłączeniem nakładów inwestycyjnych w sektorze ochrony zdrowia) w 2013 roku stanowiły 10,1% PKB. Udział ten przewyższył średnią dla krajów OECD, wynoszącą 8,9% PKB<sup>57</sup>.

W ramach ubezpieczeń obowiązkowych w Austrii występują 24 fundusze chorobowe. Są to instytucje autonomiczne, podlegające Federalnemu Ministerstwu Pracy i Spraw Socjalnych. Około 90% ich dochodów pochodzi ze składek, które odprowadzane są przez pracodawcę oraz pracownika i wynoszą, w zależności od funduszu od 6 do 8,5% przychodu<sup>58</sup>. W ramach pakietu ubezpieczeniowego (socjalno-zdrowotnego) pacjentowi przysługuje obsługa medyczna przez lekarza ogólnego i specjalistów, leczenie stomatologiczne, opieka szpitalna, wynagrodzenie chorobowe oraz różnego rodzaju programy prewencyjne i przesiewowe. Dominującym mechanizmem wynagradzania lekarzy w POZ<sup>59</sup> jest opłata za usługę, która polega na wynagradzaniu świadczeniodawcy na podstawie liczby i rodzaju jednostkowych usług, jakich udzielił pacjentom. Z kolei, w przypadku płatności w sektorze szpitalnym przeważa metoda zwrotu kosztów<sup>60</sup>.

Opieka podstawowa świadczona jest przez szpitale oraz w ramach przychodni, które dzielą się na prywatne, przyszpitalne i należące do funduszy ubezpieczeń zdrowotnych. Fundusze mogą je zakładać lub rozbudowywać jedynie w porozumieniu z Austriacką Izbą Lekarską. Przychodnie prywatne z reguły zawierają kontrakty z funduszami na leczenie osób ubezpieczanych. Poza usługami podstawowej opieki oferują one świadczenia specjalistyczne, przeważnie w zakresie stomatologii, radiologii, rehabilitacji, ginekologii

---

<sup>56</sup> Eurostat, 2012.

<sup>57</sup> *OECD Health Statistics 2015; Country note: How does health spending in AUSTRIA compare?*, OECD 2015.

<sup>58</sup> Suchecka J., 2010, *op. cit.*, s. 58.

<sup>59</sup> Podstawowa Opieka Zdrowotna.

<sup>60</sup> Paris V., Devaux M., Wei L., 2010, *op. cit.*

oraz pediatrii. Ze względu na zwiększoną liczbę dostępnych usług leczniczych, coraz popularniejsze w zakresie opieki ambulatoryjnej stają się przychodnie przyszpitalne. Oprócz pomocy w sytuacjach nagłych zachorowań, oferują one także badania profilaktyczne<sup>61</sup>.

Istotnym źródłem dochodu austriackiej służby zdrowia jest system współpłacenia za pomoc medyczną. Wysokość wkładu własnego pacjenta zależy od rodzaju udzielanego świadczenia. Według stawek obowiązujących w 2016 roku, za każdy dzień pobytu w szpitalu obowiązują opłaty od 12,00 do 20,10 Euro. W ramach standardu podstawowego leczenie szpitalne obejmuje zakwaterowanie pacjenta oraz opiekę lekarską. Placówka może zaproponować pacjentowi hospitalizację w ramach podwyższonego standardu opieki, tzw. *Sonderklasse*, dodatkowo płatnego wg specjalnego cennika. Współfinansowanie pobytu w szpitalu jest ograniczone maksymalnie do 28 dni w ciągu roku. Zdarza się, iż osoby o niskich dochodach zwalniane są z tego typu należności. Pacjent we własnym zakresie uiszcza również opłatę od leków refundowanych wydawanych na receptę – ok. 5,55 Euro za każdą pozycję wypisaną na receptę<sup>62</sup>. Osoby samozatrudniające się i rolnicy wnoszą częściową opłatę (około 20% ceny) w przypadku świadczeń z koszyka opieki ambulatoryjnej oraz podstawowej opieki stomatologicznej. Ponadto, w Austrii obserwuje się rozszerzenie pakietu usług w ramach ubezpieczenia dla ludzi o niskich dochodach, osób starszych czy pozbawionych jakiegokolwiek ubezpieczenia.

### **1.5.2. Charakterystyka systemu opieki zdrowotnej w Finlandii**

W Finlandii każdy obywatel ma prawo do podstawowej opieki medycznej wraz z opieką szpitalną. Za politykę zdrowotną odpowiada Ministerstwo Spraw Socjalnych i Zdrowia. W zakresie jego obowiązków jest przygotowywanie reform, programów zdrowotnych, ustalanie priorytetów narodowych oraz szeroko pojęty nadzór. W pierwszej kolejności odpowiedzialność za zapewnienie opieki zdrowotnej ponoszą gminy. Do nich należy wdrażanie, administrowanie i monitorowanie wszelkich procesów oraz usług medycznych, określonych przez władzę ustawodawczą. Gmin jest 455, każda zajmuje się sprawami służby leczniczej swojego regionu, istnieje jednak również możliwość współpracy pomiędzy nimi. W gestii gmin leży także utrzymywanie opieki specjalistycznej i szpitalnej<sup>63</sup>.

W 2013 roku w Finlandii na ochronę zdrowia (z wyłączeniem nakładów inwestycyjnych) przeznaczono udział PKB w wysokości 8,6%. W tym samym roku poziom wydatków na mieszkańca to równowartość 3054 Euro. Zobowiązania tego kraju w ramach

---

<sup>61</sup> Młynarska-Wichtowska A., 2004, *op. cit.*, s.7-8.

<sup>62</sup> <https://www.ekuz.nfz.gov.pl/wypoczynek/wyjezdzam-do/austria> (20.03.2016).

<sup>63</sup> Młynarska-Wichtowska A., 2004, *op. cit.*, s. 3-6.

sektora ochrony zdrowia rosną systematycznie od 2010 roku, mimo obserwowanego w ostatnich latach spowolnienia. Są one finansowane w 75% ze środków publicznych, czyli nieco powyżej średniej OECD<sup>64</sup>.

Środki na służbę zdrowia pochodzą z budżetów gmin, tj. podatków lokalnych (30-35%), rządowych subsydiów (30-35%), Narodowego Funduszu Ubezpieczeniowego (opłata wnoszona przez pracownika i składka określona procentowo od wynagrodzeń płacona przez pracodawcę; 10-20%) oraz ze współpłaty pacjentów (pozostałe kilka lub kilkanaście procent).

Udział pacjenta w finansowaniu leczenia jest różnorodny. Informacje określone w ramach Europejskiej Karty Ubezpieczenia Zdrowotnego (EKUZ) w roku 2016<sup>65</sup> wskazują, iż za świadczenia udzielone przez lekarza pierwszego kontaktu dokonuje się opłaty w kwocie pomiędzy 16,10 a 22,10 Euro, w zależności od godziny przyjęcia. Za konsultacje u lekarza specjalisty pacjent za wizytę pokrywa koszt w wysokości 32,10 Euro. Opłata za dializy, radioterapię lub badanie cytotoksyczne wynosi 8,80 Euro za zabieg. Może być ona pobierana maksymalnie za 45 dni w danym roku kalendarzowym. Udział pacjenta w leczeniu stomatologicznym to zwykle koszt do 35 Euro. Z kolei, za każdy dzień pobytu w szpitalu obowiązuje zryczałtowana opłata wynosząca maksymalnie 38,10 Euro. W przypadku zakupu leków, pacjent najpierw pokrywa koszty we własnym zakresie, a następnie może ubiegać się o ich zwrot w KELA (*Kansaneläkelaitos* - fiński zakład ubezpieczeń społecznych). Obowiązują trzy stawki zwrotu kosztów za leki:

- podstawowy zwrot (35% ceny leku),
- niższy specjalny zwrot (65% ceny leku),
- wyższy specjalny zwrot (100% ceny).

W sytuacji, gdy wydatki roczne na leki przekroczą kwotę 612,62 Euro, wówczas koszty powyżej tego limitu są zwracane w całości, a pacjent płaci 1,50 Euro za każdy lek przy zakupie dokonany po przekroczeniu limitu. Opłaty nie są pobierane w przypadku osób korzystających z następujących świadczeń:

- związanych z ciążą i macierzyństwem,
- związanych z leczeniem niektórych chorób zakaźnych (np. choroby weneryczne czy gruźlica),
- leczenie stomatologiczne dla dzieci i młodzieży do lat 18.

<sup>64</sup> OECD Health Statistics 2015; Country note: How does health spending in FINLAND compare?, OECD 2015.

<sup>65</sup> <https://www.ekuz.nfz.gov.pl/wyjezdzam-do/finlandia> (20.03.2016).

Koszty leczenia prywatnego zwracane są pacjentom w wysokości od 20% do 30% ceny uzyskanego świadczenia, w sytuacji gdy pomoc medyczna była konieczna.

Komunalne usługi zdrowotne obejmują doradztwo medyczne i leczenie, rehabilitację, opiekę psychologiczną i leczenie psychiatryczne, transport pacjentów, leczenie stomatologiczne, opiekę zdrowotną w szkołach oraz placówkach kształcenia na wyższym poziomie, opiekę medyczną w zakładach pracy, jak również programy wczesnego wykrywania chorób oraz badań grupowych<sup>66</sup>.

W zakresie wynagradzania świadczeniodawców, w przypadku płatności w sektorze szpitalnym w Finlandii przeważa tzw. opłata za przypadek. Z kolei mechanizmem wynagradzania lekarzy w ramach POZ jest stała pensja za z góry ustalony czas pracy<sup>67</sup>. Mechanizm ten stosuje się w krajach, gdzie opieka zdrowotna jest oparta na założeniach modelu Beveridge'a.

### **1.5.3. Charakterystyka systemu opieki zdrowotnej w Czechach**

W Czechach, podobnie jak w innych krajach środkowoeuropejskich, finansowanie opieki zdrowotnej bazuje na ubezpieczeniach społecznych. Ubezpieczenie zdrowotne w Republice Czeskiej jest obowiązkowe. Składki opłacane są przez pracodawcę bądź samych ubezpieczonych, w przypadku osób prowadzących działalność gospodarczą. Zarejestrowanych bezrobotnych, emerytów i rencistów ubezpiecza państwo. Każdy jest ubezpieczony indywidualnie. W celu potwierdzenia posiadania ubezpieczenia wydawana jest karta, umożliwiająca pacjentowi wylegitymowanie się u lekarza.

Mimo, iż system opieki zdrowotnej w Republice Czeskiej jest systemem historycznie opartym na modelu Siemaszki, to kraj ten jako pierwszy z byłego Bloku Wschodniego przeszedł na model tzw. kas chorych i jako jeden z pierwszych w Unii Europejskiej wprowadził wspólny numer telefoniczny dla służb ratowniczych. Finansowanie opieki zdrowotnej odbywa się zatem głównie za pośrednictwem kas chorych. Na rynku działa 9 ubezpieczalni, obsługujących ponad 6,4 mln uczestników. Najbardziej popularna jest Powszechna Kasa Chorych Republiki Czeskiej (*Všeobecná Zdravotní Pojistovna*; VZP), powstała na mocy specjalnej ustawy w 1993 roku, w której ubezpieczonych jest ok. 70% obywateli. Pozostałe osoby należą do ośmiu kas branżowych, spośród których pięć ma zasięg ogólnokrajowy, a trzy regionalny. Ubezpieczony może raz w roku zmienić kasę chorych.

---

<sup>66</sup> *Finlandia w zarysie*, HAUS RISSEN HAMBURG – Internationales Institut für Politik und Wirtschaft (Międzynarodowy Instytut Polityki i Gospodarki) oraz Hanse-Parlament e.V, luty 2006; <http://www.baltic-cooperation.eu/mediabig/3237A.pdf> (04.03.2012 r.).

<sup>67</sup> Paris V., Devaux M., Wei L., 2010, *op. cit.*

Czeska służba zdrowia jest finansowana w 84% ze środków publicznych. Wydatki na ochronę zdrowia w Czechach (z wyłączeniem nakładów inwestycyjnych w sektorze ochrony zdrowia) w 2013 roku stanowiły 7,1% PKB. Udział ten był niższy od średniego poziomu w krajach OECD, który wynosił 8,9% PKB. Roczne tempo wzrostu wydatków na ochronę zdrowia w Czechach było bardzo wysokie w latach 2005-2009, jednakże zmniejszyło się w roku 2010, w związku z kryzysem gospodarczym i finansowym<sup>68</sup>.

Ubezpieczenie uprawnia pacjenta do świadczeń w ramach podstawowej opieki zdrowotnej, wymaganych badań, zabiegów i operacji. Refundowana jest także część leków i materiałów opatrunkowych. Każda inna czynność medyczna, wizyta u lekarza bądź pobyt pacjenta w szpitalu, nieuwzględniony w spisie POZ, jest płatny. Udział pacjenta w finansowaniu leczenia obowiązuje w Czechach od 2008 roku.

Za każdy dzień spędzony w szpitalu, uzdrowisku czy sanatorium czeski pacjent w 2012 r. płacił 60 Kcz (ok. 2,26 Euro<sup>69</sup>). Dopłata za wizytę u lekarza bądź w przychodni wynosiła każdorazowo 30 Kcz (ok. 1,13 Euro), a za wizytę na pogotowiu 90 Kcz (ok. 3,39 Euro)<sup>70</sup>. Generalnie, pacjent nie jest obciążany kosztami standardowej opieki dentystycznej. W przypadku leczenia stomatologicznego w stanach nagłych pacjent w 2016 r. dopłacał 90 Kcz (ok. 3,39 Euro). Wydatki na leki, co do zasady, nie podlegają zwrotowi. Roczny limit opłat regulacyjnych na leki na 1 pacjenta to 5000 Kcz (ok. 187,80 Euro). Wartość tę obniżono do 2500 Kcz (ok. 93,90 Euro) dla dzieci i młodzieży poniżej 18 roku życia oraz emerytów. Koszty leczenia w placówce prywatnej pacjent pokrywa w całości we własnym zakresie. Jednakże, w sytuacji gdy skorzystał on z prywatnej pomocy medycznej w stanie nagłym, może dochodzić częściowego zwrotu kosztów. Transport medyczny na terytorium Czech jest nieodpłatny<sup>71</sup>.

W odniesieniu do systemu wynagradzania świadczeniodawców, w przypadku płatności w sektorze szpitalnym w Czechach obowiązuje budżet globalny. Lekarze wynagradzani są głównie na zasadach kapitacji, tj. kwoty zryczałtowanej, jaką otrzymują za każdą osobę objętą usługą medyczną<sup>72</sup>.

---

<sup>68</sup> OECD Health Statistics 2015; Country note: How does health spending in CZECH REPUBLIC compare?, OECD 2015.

<sup>69</sup> Przeliczenia walut dokonano w oparciu o kurs obowiązujący w marcu 2016 r.

<sup>70</sup> Dane według stawek obowiązujących w roku 2012, na podstawie: Czechy: tam już wprowadzono współpłacenie w ochronie zdrowia, Rynek Zdrowia 2010; <http://www.rynekzdrowia.pl/Finanse-i-zarzadzanie/Czechy-tam-juz-wprowadzono-wspolplacenie-w-ochronie-zdrowia.18071.1.1.html> (04.03.2012 r.).

<sup>71</sup> <https://www.ekuz.nfz.gov.pl/wyjezdzam-do/czechy> (20.03.2016 r.).

<sup>72</sup> Więcej o systemach finansowania świadczeń w rozdziale 2.3.

#### 1.5.4. Charakterystyka systemu opieki zdrowotnej w Belgii

Belgijski system opieki zdrowotnej należy do najlepszych na świecie. Jest on systemem hybrydowym, opartym na założeniach modelu Bismarcka i Beveridge'a. Finansowanie opieki zdrowotnej opiera się w tym kraju na ubezpieczeniach zdrowotnych, budżecie, płatnościach bezpośrednich oraz dodatkowych ubezpieczeniach.

Rola rządu polega głównie na monitorowaniu systemu, określaniu wysokości składek i częściowym finansowaniu. Narodowe ubezpieczenia zwrotne są administrowane przez sześć funduszy *non profit* i jeden publiczny fundusz chorobowy. Obywatel ma prawo do wyboru funduszu<sup>73</sup>. Składki w Belgii obciążają zarówno pracownika, jak i pracodawcę. Poziom standardowej składki to 38% wynagrodzenia, z czego 13% odprowadza pracownik a 25% pracodawca. Ubezpieczenie obowiązkowe obejmuje prawie wszystkich obywateli<sup>74</sup>.

W Belgii w 2013 r. poziom środków przeznaczanych na ochronę zdrowia wynosił 10,2% PKB (z wyłączeniem nakładów inwestycyjnych). Wydatki na osobę pozostały niezmiennie w ujęciu realnym w roku 2012 i 2013, po ponadprzeciętnym wzroście w roku 2011 i spadku w 2010<sup>75</sup>.

Belgijski system finansuje wydatki na ochronę zdrowia w 78% ze środków publicznych. Cechą charakterystyczną jest fakt, iż wszyscy lekarze to osoby samozatrudnione. Dominującym mechanizmem wynagradzania tych świadczeniodawców jest opłata za usługę. Koszty świadczeń medycznych ustalane są na podstawie wynegocjowanych z lekarzami stawek na dany rok. W przypadku płatności w sektorze szpitalnym, przeważa metoda opłaty za przypadek. Pacjentom przysługuje wolny wybór świadczeniodawcy – szpitala czy też lekarza pierwszego kontaktu. Wolny wybór jest tu realny i obowiązujący z uwagi na fakt, iż nie występuje zjawisko tzw. kolejek<sup>76</sup>.

Obowiązuje także zasada współpłacenia przez pacjentów. Poziom współpłacności należy w Belgii do najwyższych w Unii Europejskiej. Osobom najuboższym przysługują mechanizmy osłonowe. Pacjent pokrywa 30% wynegocjowanej stawki za usługi lekarza ogólnego i 40% za wizytę u specjalisty. Źle sytuowani pacjenci mogą skorzystać z dziesięcioprocentowej stawki ulgowej. W przypadku ambulatoryjnej opieki specjalistycznej, koszty współpłacenia wynoszą od 40% do 70%. Częściowa odpłatność obowiązuje też w zakresie pokrywania kosztów pobytu w szpitalu. Jest ona uzależniona od długości całego pobytu pacjenta w placówce. Dane EKUZ wskazują, iż w 2016 r. w przypadku leczenia

<sup>73</sup> Młynarska-Wichtowska A., 2004, *op. cit.*, s. 4-7.

<sup>74</sup> <http://public-health.artmetec.pl/tag/zdrowie-publiczne/> (20.03.2016).

<sup>75</sup> OECD Health Statistics 2015; Country note: How does health spending in BELGIUM compare?, OECD 2015.

<sup>76</sup> <http://public-health.artmetec.pl/tag/zdrowie-publiczne/>, *op. cit.*

szpitalnego, kasa chorych uiszcza większość wydatków bezpośrednio szpitalowi, a pacjent musi pokryć we własnym zakresie:

- ryczałt za pierwszy dzień pobytu w szpitalu w wysokości 42,58 Euro,
- opłatę za każdy następny dzień pobytu w szpitalu w wysokości 15,39 Euro, dzieci w wysokości 5,44 Euro,
- dzienną opłatę za leki stosowane podczas hospitalizacji w wysokości 0,62 Euro.

Wykupu leków pacjent dokonuje we własnym zakresie. Może jednakże ubiegać się o częściowy zwrot w lokalnej kasie chorych. Udział pacjenta, w przypadku odpłatności za lekarstwa, wynosi 0%, 25%, 50%, 60%, 80%, w zależności od rodzaju leku<sup>77</sup>. Prawo belgijskie określa następującą klasyfikację leków:

- kategoria A – współfinansowanie ze strony pacjenta w wysokości 0%,
- kategoria B – współfinansowanie ze strony pacjenta w wysokości 25% ceny leku, jednakże kwota nie może być większa niż 9,10 Euro,
- kategoria C – współfinansowanie ze strony pacjenta w wysokości 50% ceny leku, jednakże kwota nie może być większa niż 15,00 Euro,
- kategoria CS – współfinansowanie ze strony pacjenta w wysokości 60% ceny leku, bez limitu,
- kategoria CX – współfinansowanie ze strony pacjenta w wysokości 80% ceny leku, bez limitu.

W przypadku przepisania recepty, udział świadczeniobiorcy wynosi 2,00 Euro. Koszty leczenia w placówce prywatnej pacjent pokrywa w całości we własnym zakresie. Obywatele, chcąc uniknąć dopłat w razie choroby, wykupują prywatne polisy. Dodatkowe ubezpieczenie posiada ok. 30% ludności<sup>78</sup>.

## **1.6. Uwagi podsumowujące**

Warto w podsumowaniu zauważyć, że pomimo różnorodności rozwiązań stosowanych w krajach Unii Europejskiej, dość powszechna jest zasada współuczestniczenia pacjentów w kosztach świadczonych usług medycznych i zakupu lekarstw, przy jednoczesnych działaniach ochronnych osób najuboższych. Choć udział procentowy pacjentów w kosztach leczenia jest relatywnie niski, to jednak przypuszczać należy, że skłania do rozsądnego i racjonalnego korzystania ze świadczeń medycznych. Wpływa to niewątpliwie na zmniejszenie kolejek,

---

<sup>77</sup> <https://www.ekuz.nfz.gov.pl/wyjezdzam-do/belgia> (20.03.2016 r.).

<sup>78</sup> <http://public-health.artmetica.pl/tag/zdrowie-publiczne/>, *op. cit.*



czasu oczekiwania bądź reglamentacji świadczeń, a tym samym na poprawę ogólnej sprawności systemu opieki zdrowotnej.

Zasada współpłatności nie obowiązuje w Polsce, ze względu na zapisy ustawy zasadniczej. Charakterystyka polskiego systemu opieki zdrowotnej zawarta została w kolejnym rozdziale.

## **2. Charakterystyka systemu opieki zdrowotnej w Polsce**

### **2.1. Wprowadzenie**

System opieki zdrowotnej w Polsce scharakteryzowany zostanie w niniejszym rozdziale z perspektywy następujących trzech zagadnień:

- uczestników funkcjonujących w ramach systemu,
- roli państwa,
- sposobu finansowania świadczeń medycznych.

### **2.2. Rola państwa w polskiej opiece zdrowotnej**

„Najbardziej podstawową funkcją rządu jest utrzymywanie prawa i porządku”<sup>79</sup>. Prawo polskich obywateli do ochrony zdrowia określa Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej. Zapisy artykułu 68 stanowią, iż:

1. „Każdy ma prawo do ochrony zdrowia.
2. Obywatelom, niezależnie od ich sytuacji materialnej, władze publiczne zapewniają równy dostęp do świadczeń opieki zdrowotnej finansowanej ze środków publicznych. Warunki i zakres udzielania świadczeń określa ustawa.
3. Władze publiczne są obowiązane do zapewnienia szczególnej opieki zdrowotnej dzieciom, kobietom ciężarnym, osobom niepełnosprawnym i osobom w podeszłym wieku.
4. Władze publiczne są obowiązane do zwalczania chorób epidemicznych i zapobiegania negatywnym dla zdrowia skutkom degradacji środowiska.
5. Władze publiczne popierają rozwój kultury fizycznej, zwłaszcza wśród dzieci i młodzieży”<sup>80</sup>.

Konstytucja RP nakłada na państwo obowiązek zapewnienia Polakom równego dostępu do usług opieki zdrowotnej, bez względu na status materialny, wyznanie, wiek, płeć czy poglądy polityczne obywateli. Pozostaje to w zgodzie z założeniami egalitaryzmu, tj. równości obywateli<sup>81</sup>, a także z koncepcjami polityki państwa w wielu krajach OECD<sup>82</sup>.

---

<sup>79</sup> Getzen T.E., 2000, *op. cit.*, s. 385.

<sup>80</sup> Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 1997 nr 78 poz. 483 z późn. zm.).

<sup>81</sup> Słownik Języka Polskiego, PWN.

<sup>82</sup> „Równość jest celem, do którego dążą twórcy wszystkich systemów opieki zdrowotnej. Twórcy prawa w wielu krajach uważają, że każdy obywatel powinien mieć dostęp do opieki zdrowotnej. Porównanie założeń polityki równościowej w wielu państwach OECD sugeruje, że twórcy polityki doszli do porozumienia w tym co rozumieją pod pojęciem równości, nawet jeśli różnią się w szczegółach. (...) Politycy w różnych krajach zgodnie są co do tego, że dostęp do świadczeń medycznych powinien zależeć od potrzeb niż od możliwości zapłaty” (Laskowska I., 2000, *op. cit.*, s. 15).

W Polsce, podobnie jak w innych krajach, podstawowym celem systemu zdrowotnego jest zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego ludności. Polityka państwa musi ponadto definiować cele pośrednie, a także zapewniać mechanizmy, środki oraz regulacje prawne służące ich realizacji. Powszechnie obowiązujące przepisy funkcjonowania systemu ochrony zdrowia reguluje szereg ustaw. Zasady o charakterze ogólnym unormowane zostały przez Parlament, w szczególności w ramach poniższych aktów prawnych:

- Ustawa z dnia 30 sierpnia 1991 o zakładach opieki zdrowotnej, Dz.U.07.14.89.
- Ustawa z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych, Dz. U. 2004 nr 210 poz. 2135.
- Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej, Dz. U. 2011 Nr 112 poz. 654.
- Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zdrowiu publicznym, Dz. U. poz. 1916.
- Ustawa z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty, Dz. U. 2011 nr 277 poz. 1634.
- Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o zawodach pielęgniarki i położnej, Dz. U. 2011 nr 174 poz. 1039.

Równoległe do skuteczności działań diagnostyczno-leczniczych, system musi gwarantować poszanowanie godności osobistej pacjenta, w tym zapewnienie poufności informacji o stanie zdrowia, poczucia szacunku, a także atmosfery komfortu i zaufania, która pozwoli choremu na prowadzenie rozmów na tematy osobiste, wrażliwe i często wstydlive.

Polskie przepisy stanowią, iż pacjent ma prawo do poszanowania intymności i godności, w szczególności w czasie udzielania mu świadczeń zdrowotnych<sup>83</sup>, a lekarz podczas udzielania świadczeń zdrowotnych ma obowiązek poszanowania intymności i godności osobistej pacjenta<sup>84</sup>. W odbiorze społecznym równie ważne jest sprawiedliwe rozłożenie kosztów opieki medycznej, a także warunki, w jakich świadczenia medyczne są udzielane.

Komplementarną rolą systemu ochrony zdrowia jest pełnienie funkcji:

- pracodawcy – umożliwianie zatrudnienia, tym samym regulując podaż pracy. Pracowników medycznych w Polsce w roku 2014 było około 400 tys.<sup>85</sup>,

---

<sup>83</sup> Ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta, Dz.U.2012.159 z późn zm., art. 20 ust. 1.

<sup>84</sup> Ustawa z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty, Dz. U. 2011 nr 277 poz. 1634 z późn zm., art. 36 ust. 1.

<sup>85</sup> Przez pracowników medycznych rozumie się lekarzy, lekarzy dentystów, farmaceutów, pielęgniarki, położne, fizjoterapeutów i rehabilitantów, diagnostów laboratoryjnych oraz ratowników medycznych; Dane Ministerstwa Zdrowia, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i GUS: *Zdrowie i ochrona zdrowia w 2014 r.*; <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/zdrowie-i-ochrona-zdrowia-w-2014-r-,1,5.html> (24.04.2016 r.).

natomiast udział pracowników opieki medycznej i pomocy społecznej w ogóle pracujących wynosił w tym samym roku prawie 6%<sup>86</sup>,

- naukowo-edukacyjnej – umożliwianie rozwoju poprzez kształcenie, szkolenie, a także ustawowe zobowiązanie do doskonalenia zawodowego przez personel medyczny i opiekuńczy. Dopełnienie obowiązku doskonalenia zawodowego lekarza polega na stałej aktywności zawodowej, także w ramach samokształcenia lub w zorganizowanych formach kształcenia podyplomowego poprzez szkolenia specjalizacyjne, jak również nabywanie umiejętności zawodowych z zakresu węższych dziedzin medycyny lub udzielania określonych świadczeń zdrowotnych<sup>87</sup>.
- promocyjno-edukacyjnej – budowanie świadomości społecznej poprzez dedykowane programy polityki zdrowotnej, których celem jest upowszechnianie określonych zachowań prozdrowotnych oraz promowanie zdrowego stylu życia wśród obywateli. Według Karty Ottawskiej<sup>88</sup> promocja zdrowia „umożliwia ludziom zwiększenie kontroli nad swoim zdrowiem i jego poprawę przez podejmowanie decyzji sprzyjających zdrowiu, kształtowanie potrzeb i kompetencji do rozwiązywania problemów zdrowotnych oraz zwiększanie potencjału zdrowia. Promocję zdrowia określa się także jako sztukę interwencji w systemy społeczne i dążenie, aby rozwijały się one w kierunku zdrowych środowisk”<sup>89</sup>.

Podkreślić należy, iż „sprawność systemu opieki zdrowotnej jest jednym z podstawowych mierników charakteryzujących obowiązujący i akceptowany przez większość obywateli danego kraju system wartości społecznych”<sup>90</sup>. Rolą państwa jest zatem takie przygotowanie i finansowanie systemu, aby funkcjonował on w korelacji ze zmieniającymi się potrzebami zdrowotnymi ludności, w tym także mając na uwadze zmiany demograficzne zachodzące w polskim społeczeństwie<sup>91</sup>, z uwzględnieniem rosnącej liczby osób starszych. W Polsce nakłady na ochronę zdrowia odnotowane w roku 2014

---

<sup>86</sup> Rocznik statystyczny pracy, GUS, Warszawa 2015.

<sup>87</sup> Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 6 października 2004 r. w sprawie sposobów dopełnienia obowiązku doskonalenia zawodowego lekarzy i lekarzy dentystów, Dz.U.04.231.2326 z późn. zm., § 2.

<sup>88</sup> Kartę Ottawską (*Ottawa Charter*) uchwaloną w 1986 roku uznaje się za akt instytucjonalizacji promocji zdrowia; <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en/index4.html> (27.04.2016 r.).

<sup>89</sup> <http://www.mz.gov.pl/zdrowie-i-profilaktyka/promocja-zdrowia/> (27.04.2016 r.).

<sup>90</sup> Wojtczak A., 2009, *op. cit.*, s.61.

<sup>91</sup> Obraz sytuacji w zakresie zaawansowania starości demograficznej w Polsce prezentowany był w wielu opracowaniach, m.in. Majdzińska A., *Zróżnicowanie sytuacji demograficznej w Polsce* [w]: „Wiadomości Statystyczne”, GUS i PTS, Warszawa, 2010; Majdzińska A., *Zróżnicowanie zaawansowania starości demograficznej na obszarze województwa łódzkiego*, „Acta Universitatis Lodzensis Folia Oeconomica”, 4(315), 2015, s.109-126, gdzie przybliżono zaawansowanie starości demograficznej na obszarze województwa łódzkiego (najstarszego demograficznie województwa w Polsce).

(75 760 mln zł), stanowiły po rentach i emeryturach (230 968 mln zł), jedna z największych kategorii wydatków publicznych, obok edukacji (66 732 mln zł) i infrastruktury (71 920 mln zł). Można je rozpatrywać w kontekście inwestycji na rzecz rozwoju społeczno-ekonomicznego kraju<sup>92</sup>.

### 2.3. Uczestnicy systemu opieki zdrowotnej

System ochrony zdrowia w Polsce funkcjonuje w ramach trzech głównych obszarów, jakimi są opieka zdrowotna, zdrowie publiczne, a także opieka społeczna (Rysunek 3).

Opieka zdrowotna ukierunkowana jest na indywidualne potrzeby pacjentów. Obejmuje badania i konsultacje umożliwiające obserwację i zbadanie chorego, diagnostykę, leczenie, udzielanie pomocy oraz wszystkie działania medyczne, wynikające z procesu leczenia.

Rysunek 3: Główne obszary systemu ochrony zdrowia w Polsce.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu pt. *Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce – Zielona Księga*, Ministerstwo Zdrowia, Warszawa 2004, s.11.

Jak zaznaczono w rozdziale I, zdrowie publiczne to całokształt aktywności skierowanych na zapewnienie bezpieczeństwa zdrowotnego całej populacji. Do tego dochodzi także profilaktyka, prewencja i promocja zdrowia oraz wybrane działania skierowane na potrzeby jednostek. W przypadku indywidualnych obywateli chodzi w szczególności o świadczenie usług medycznych osobom pozbawionym z różnych powodów społeczno-ekonomicznych dostępu do takich świadczeń<sup>93</sup>.

Opieka społeczna dedykowana jest osobom wymagającym stałego nadzoru. Jest ona instytucją polityki społecznej państwa, mającą na celu umożliwienie osobom i rodzinom

<sup>92</sup>Wskazane kwoty dotyczą roku 2014 i pochodzą z Mapy Wydatków Państwa 2014 opracowanej przez Fundację Republikańską na podstawie sprawozdań z wykonania budżetu państwa i budżetu jednostek samorządu terytorialnego; <http://www.mapawydatkow.pl> (28.04.2016 r.).

<sup>93</sup>Leowski J., 2011, *op. cit.*, s. 77-80.

przezwyciężanie trudnych sytuacji życiowych i życia w warunkach odpowiadających godności człowieka<sup>94</sup>.

Zasady funkcjonowania systemu zdrowotnego determinowane są przez elementy składowe we wszystkich jego obszarach. Ogólna koncepcja dzieli polski system na trzy główne grupy.

Rysunek 4: Główne grupy uczestników systemu ochrony zdrowia.



Źródło: Opracowanie własne.

Rolę świadczeniobiorców pełnią pacjenci, czyli „osoby zwracające się o udzielenie świadczeń zdrowotnych lub korzystające ze świadczeń zdrowotnych udzielanych przez podmiot udzielający świadczeń zdrowotnych lub osobę wykonującą zawód medyczny”<sup>95</sup>. Należy zaznaczyć, iż organy władzy publicznej są zobowiązane do przestrzegania praw pacjenta. Zgodnie z ustawą w Polsce do najważniejszych praw pacjenta należą:

1. prawo do świadczeń zdrowotnych,
2. prawo do informacji,
3. prawo do zgłaszania działań niepożądanych produktów leczniczych,
4. prawo do tajemnicy informacji związanych z pacjentem,
5. prawo pacjenta do wyrażenia zgody na udzielenie świadczeń zdrowotnych,
6. prawo do poszanowania intymności i godności pacjenta,
7. prawo do dostępu do dokumentacji medycznej,
8. prawo do zgłoszenia sprzeciwu wobec opinii albo orzeczenia lekarza,
9. prawo do poszanowania życia prywatnego i rodzinnego,
10. prawo do opieki duszpasterskiej,
11. prawo do przechowywania rzeczy wartościowych w depozycie<sup>96</sup>.

Świadczeniobiorcy nabywają usługi od świadczeniodawców. Do zasadniczych aktywności w zakresie zachowania, ratowania, przywracania lub poprawy zdrowia oraz

<sup>94</sup> Ustawa z dnia 12 marca 2004 r. o pomocy społecznej, Dz. U. 2004 nr 64 poz. 593 z późn zmian, Art. 2.1 i 3.1.

<sup>95</sup> Ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta, Dz. U. 2012 poz. 159 z późn zm., Art. 3.1, pkt. 4.

<sup>96</sup> *Ibidem*, rozdziały 2 -11.

innych działań medycznych związanych z procesem leczenia, należą świadczenia stacjonarne i całodobowe, z podziałem na szpitalne i inne, a także świadczenia ambulatoryjne.

Zestawienie świadczeniodawców określa w głównej mierze ustawa o działalności leczniczej. Zgodnie z jej zapisami podmiotami leczniczymi są:

1. „przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy o swobodzie działalności gospodarczej,
2. samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej (SPZOZ),
3. jednostki budżetowe,
4. instytuty badawcze,
5. fundacje i stowarzyszenia, których celem statutowym jest wykonywanie zadań w zakresie ochrony zdrowia i których statut dopuszcza prowadzenie działalności leczniczej,
6. osoby prawne i jednostki organizacyjne działające na podstawie przepisów o stosunku Państwa do Kościoła Katolickiego w Rzeczypospolitej Polskiej, o stosunku Państwa do innych kościołów i związków wyznaniowych oraz o gwarancjach wolności sumienia i wyznania,
7. jednostki wojskowe – w zakresie, w jakim wykonują działalność leczniczą”<sup>97</sup>.

Wśród wskazanych podmiotów leczniczych, szczególne miejsce należy przypisać SPZOZ, których istotna pozycja związana jest z pełnionymi przez nie funkcjami, a także z pochłanianymi zasobami i generowanymi kosztami.

Stacjonarnych i całodobowych świadczeń zdrowotnych, innych niż szpitalne, udziela się w zakładzie opiekuńczo-leczniczym, pielęgnacyjno-opiekuńczym, rehabilitacji leczniczej oraz w hospicjum. Są to z reguły działania w obszarze opieki społecznej. Z kolei usługi ambulatoryjne udzielane są w szczególności w ambulatorium, tj. przychodni, poradni, ośrodka zdrowia, lecznicy lub ambulatorium z izbą chorych<sup>98</sup>.

Świadczeniodawcami są także osoby wykonujące zawody medyczne. „Lekarze i pielęgniarki mogą prowadzić działalność leczniczą również w formie praktyk zawodowych – indywidualnych lub grupowych”<sup>99</sup>. Mają oni możliwość „wykonywać swój zawód w ramach działalności leczniczej na zasadach określonych w ustawie oraz w przepisach odrębnych, po wpisaniu do rejestru podmiotów wykonujących działalność leczniczą”<sup>100</sup>. Pewne zawody medyczne uregulowane zostały w odrębnych aktach prawnych, określających

<sup>97</sup> Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej, Dz. U. 2011 Nr 112 poz. 654, Art. 4.

<sup>98</sup> *Ibidem*, Art. 12.

<sup>99</sup> <http://www.mz.gov.pl/system-ochrony-zdrowia/organizacja-ochrony-zdrowia/podmioty-wykonujace-dzialalnosc-lecznicza/> (03.05.2016 r.).

<sup>100</sup> *Ibidem*, Art. 5.1.

zasady świadczenia poszczególnych usług zdrowotnych. Do tej grupy, poza lekarzem i pielęgniarką, należy zawód dentysty, położnej, ratownika medycznego, farmaceuty, felczera, diagnosty laboratoryjnego<sup>101</sup>. Dodatkowo świadczeniodawcami, zgodnie z logiką przebiegu różnego rodzaju procesów leczenia, mogą być także technik elektroradiolog, technik ortopeda, technik dentystyczny, technik farmaceutyczny, technik fizjoterapii i terapeuta zajęciowy, fizjoterapeuta, masażysta, protetyk słuchu, dietetyk i inni<sup>102</sup>.

Do placówek ochrony zdrowia publicznego zalicza się także apteki, gdzie świadczone są usługi farmaceutyczne, polegające m.in. na sporządzaniu, wytwarzaniu i wydawaniu produktów leczniczych<sup>103</sup>.

Pośrednikiem procesu nabywania usług zdrowotnych jest instytucja ubezpieczenia zdrowotnego, pełniąca funkcję płatnika i formalnego nabywcy usług<sup>104</sup>, tzw. „trzecia strona”, którą obecnie w Polsce jest Narodowy Fundusz Zdrowia (NFZ)<sup>105</sup>. Działa on na podstawie ustawy z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych oraz statutu nadanego rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów z dnia 29 września 2004 roku w sprawie nadania statutu Narodowemu Funduszowi Zdrowia. Składa się z centrali i 16 oddziałów wojewódzkich, funkcjonujących zgodnie z podziałem terytorialnym kraju.

Rolą Funduszu jest finansowanie realizowanych przez świadczeniodawców usług medycznych na podstawie kontraktów na udzielanie świadczeń zdrowotnych. Osoby ubezpieczone mają prawo do korzystania z nich w ramach ubezpieczenia zdrowotnego, na zasadach określonych w ustawie.

Do zadań NFZ należą w szczególności:

- „określanie jakości i dostępności oraz analiza kosztów świadczeń opieki zdrowotnej w zakresie niezbędnym dla prawidłowego zawierania umów o udzielanie świadczeń opieki zdrowotnej,

---

<sup>101</sup> Ustawa z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i dentysty, Dz. U. 1997 Nr 28 poz. 152 z późn. zm.; Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o zawodach pielęgniarki i położnej, Dz. U. 2011 nr 174 poz. 1039 z późn. zm.; Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym, Dz. U. Nr 191, poz. 1410 z późn. zm.; Ustawa z dnia 19 kwietnia 1991 r. o izbach aptekarskich, Dz. U. z 2003 r. Nr 9, poz. 108 z późn. zm.; Ustawa z dnia 20 lipca 1950 r. o zawodzie felczera, Dz. U. Nr 36, poz. 336 z późn. zm.; Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o diagnostyce laboratoryjnej, Dz. U. z 2004 r. Nr 144, poz. 1529.

<sup>102</sup> Zasady wykonywania wskazanych zawodów nie zostały objęte przepisami polskiego prawa. Ustawa o niektórych zawodach medycznych i zasadach uzyskiwania tytułu specjalisty w innych dziedzinach mających zastosowanie w ochronie zdrowia jest póki co w fazie projektu - [http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma\\_struktura/docs/puzawmedyczbe\\_23022010.pdf](http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma_struktura/docs/puzawmedyczbe_23022010.pdf) (30.04.2016 r.).

<sup>103</sup> Ustawa z dnia 19 kwietnia 1991 r. o izbach aptekarskich, Dz. U. z 2003 r. Nr 9, poz. 108 z późn. zm., art. 2a ust 1.

<sup>104</sup> Golinowska S., Czepulis-Rutkowska Z., Sitek M., Sowa A., Sowada Ch., Włodarczyk C., *Opieka zdrowotna w Polsce po reformie*, Centrum Analiz Społeczno-Ekonomicznych, Warszawa 2002, s.26.

<sup>105</sup> Ustawa z dnia 23 stycznia 2003 o powszechnym ubezpieczeniu zdrowotnym w Narodowym Funduszu Zdrowia, Dz. U. z 2003 r., nr 45, poz.339 z późn. zm.



- finansowanie świadczeń zdrowotnych uprawnionym poprzez przeprowadzanie konkursów ofert, rokowań i zawieranie umów o udzielanie świadczeń opieki zdrowotnej, a także monitorowanie ich realizacji i rozliczanie,
- finansowanie świadczeń opieki zdrowotnej udzielanych świadczeniobiorcom innym niż ubezpieczeni, spełniającym kryterium dochodowe, w tym finansowanie medycznych czynności ratunkowych oraz zakupu dla ubezpieczonych szczepionek służących do przeprowadzania obowiązkowych szczepień ochronnych,
- opracowywanie, wdrażanie, realizowanie, finansowanie, monitorowanie, nadzorowanie i kontrolowanie programów zdrowotnych,
- wykonywanie zadań zleconych, w tym finansowanych przez Ministra Zdrowia, w szczególności realizacja programów polityki zdrowotnej;
- monitorowanie ordynacji lekarskich,
- promocja zdrowia i profilaktyka chorób, w tym dofinansowanie programów polityki zdrowotnej,
- prowadzenie Centralnego Wykazu Ubezpieczonych,
- prowadzenie wydawniczej działalności promocyjnej i informacyjnej w zakresie ochrony zdrowia,
- wykonywanie zadań Krajowego Punktu Kontaktowego do spraw Transgranicznej Opieki Zdrowotnej<sup>106</sup>.

Fundusz zarządza środkami finansowymi pochodzącymi m.in. z takich źródeł, jak:

- „należne składki na ubezpieczenie zdrowotne,
- odsetki od niezapłaconych w terminie składek na ubezpieczenie zdrowotne,
- darowizny i zapisy,
- środki przekazane na realizację zadań zleconych,
- dotacje,
- środki uzyskane z tytułu roszczeń regresowych,
- przychody z lokat,
- kredyty i pożyczki<sup>107</sup>.

W ramach uzyskanych funduszy, NFZ zawiera umowy ze świadczeniodawcami usług medycznych, zarówno publicznymi, jak i prywatnymi. NFZ jest monopolistą, ubezpieczeni

<sup>106</sup> Ustawa z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych, Dz. U. 2004 nr 210 poz. 2135 z późn. zm., Art. 97 pkt. 3.

<sup>107</sup> *Ibidem*, Art. 116.

nie mają możliwości wyboru ubezpieczyciela. „W zakresie środków pochodzących ze składek na ubezpieczenie zdrowotne, Fundusz działa w imieniu własnym na rzecz ubezpieczonych oraz osób uprawnionych do tych świadczeń na podstawie przepisów o koordynacji”<sup>108</sup>.

Komplementarnymi składowymi systemu opieki zdrowotnej są podmioty pełniące nadzór nad jego funkcjonowaniem. O kompleksowej opiece zdrowotnej można mówić wówczas, gdy istnieje pewność, że podmioty ją świadczące wykonują działalność leczniczą zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Do uczestników systemu w zakresie kontroli zalicza się: Państwową Inspekcję Sanitarną<sup>109</sup> (SANEPID), Inspekcję Farmaceutyczną<sup>110</sup> oraz Rzecznika Praw Pacjenta<sup>111</sup>. Dodatkowo, nadzór nad nim sprawują wojewodowie<sup>112</sup> wraz z działającymi przy nich wojewódzkimi centrami zdrowia publicznego<sup>113</sup>, a także Ministerstwo Zdrowia, które wyznacza kierunki polityki zdrowotnej. Istotną rolę w procesie kontroli odgrywają także konsultanci wojewódzcy oraz krajowi w poszczególnych specjalnościach medycznych<sup>114</sup>.

Analizując uczestników systemu opieki zdrowotnej, należy pamiętać o sektorze prywatnym. Jego rola w ostatnich latach staje się coraz bardziej znacząca. Liczebność prywatnych szpitali ogólnych w Polsce rosła systematycznie od roku 2000 do roku 2011, przy jednoczesnym spadku liczby placówek publicznych (Rysunek 5).

Zapotrzebowanie na usługi sektora prywatnego wiąże się często z problemami związanymi z procedurami kontraktowania świadczeń po stronie opieki publicznej, a także z rosnącą świadomością społeczną i chęcią podejmowania leczenia w warunkach o wyższym standardzie i krótszym terminie oczekiwania. Mimo dynamiki sektora prywatnego, pełni on w Polsce, podobnie jak w większości krajów wysoko rozwiniętych, rolę uzupełniającą w stosunku do publicznego systemu opieki.

---

<sup>108</sup> *Ibidem*, Art. 97 pkt. 2. Przepisy o koordynacji gwarantują, że świadczenia nabyte w jednym państwie będą wypłacane, także jeśli osoba uprawniona przeniesie się do innego państwa. Koordynacji podlegają m.in. świadczenia zdrowotne, w tym opieka medyczna; <https://www.mpips.gov.pl/koordynacja-systemow-zabezpieczenia-spoiecznego/unia-europejska/koordynacja-systemow-zabezpieczenia-spoiecznego-w-ue/> (08.05.2016 r.).

<sup>109</sup> Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Dz.U.06.122.851 z późn. zm., Rozdział 1.

<sup>110</sup> Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne, Dz.U.01.126.1381 z późn. zm., Art.109.

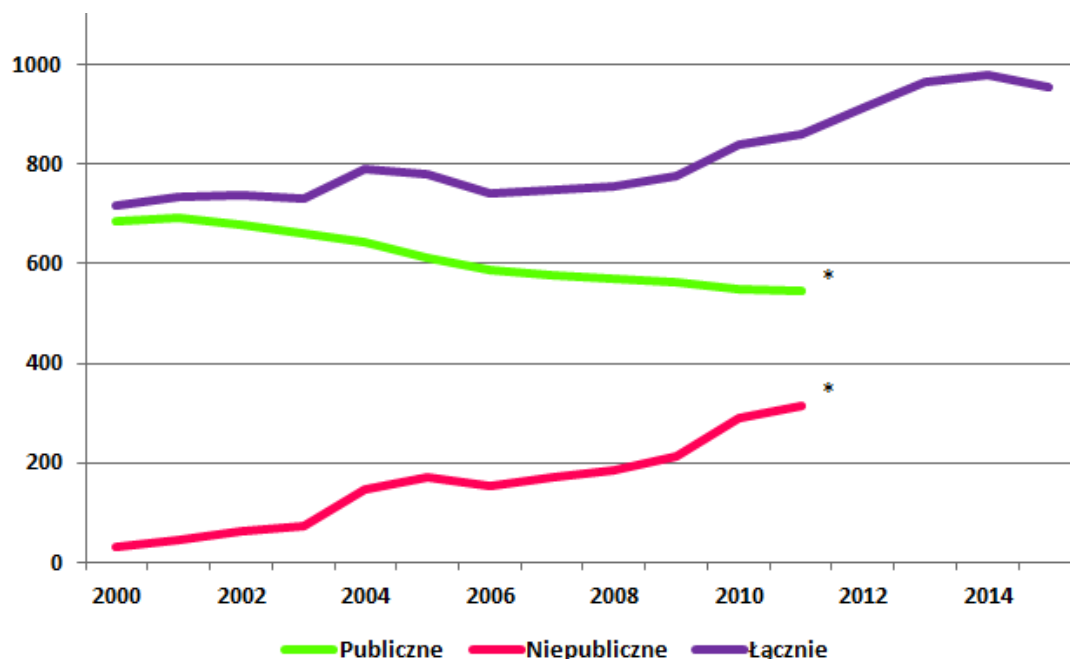
<sup>111</sup> Ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta, Dz. U. 2012 poz. 159 z późn. zm., Art. 47 pkt. 1.

<sup>112</sup> Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej, Dz. U. 2011 Nr 112 poz. 654 z późn. zm., Art. 111. 1.

<sup>113</sup> [http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma\\_struktura/docs/zal\\_wykaz\\_uwzczp\\_21112011.pdf](http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma_struktura/docs/zal_wykaz_uwzczp_21112011.pdf) (08.05.2016 r.).

<sup>114</sup> Ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o konsultantach w ochronie zdrowia, Dz. U. 2009 nr 52 poz. 419 z późn. zm., Art. 9 i 10.

Rysunek 5: Liczba szpitali ogólnych w Polsce w latach 2000-2015.



Źródło: Główny Urząd Statystyczny - Małe Roczniki Statystyczne Polski za lata 2001-2015 oraz Zdrowie i Ochrona Zdrowia w 2011-2015 r., \*- brak danych<sup>115</sup>.

System zdrowotny angażuje także innych interesariuszy, jakimi są organizacje wolontariuszy, jednostki samorządu terytorialnego oraz rząd, którego działania w krajach Unii Europejskiej, w tym w Polsce, zgodnie z Traktatem z Maastricht mają na celu „zapobieganie chorobom, zwłaszcza epidemiom, w tym uzależnieniom od narkotyków, poprzez wspieranie badań nad ich przyczynami, sposobami ich rozprzestrzeniania się oraz zapobiegania im, jak również informacji i edukacji zdrowotnej”<sup>116</sup>.

#### 2.4. Finansowanie systemu opieki zdrowotnej

Finansowanie usług medycznych w Polsce jest zadaniem publicznym, którego zasady realizacji ewoluowały równolegle z procesem przejścia od gospodarki centralnie planowanej do rynkowej.

W 1999 roku zlikwidowano utrzymywanie opieki zdrowotnej z budżetu państwa. Podstawę do takich zmian dała ustawa o powszechnym ubezpieczeniu zdrowotnym z dnia 6 lutego 1997 roku, „która po raz pierwszy wprowadziła do systemu zdrowotnego rachunek

<sup>115</sup> Brak danych dotyczących liczby szpitali ogólnych z podziałem na publiczne i niepubliczne od roku 2012, ponadto „z uwagi na zmiany prawne (ustawa o działalności leczniczej) mające wpływ na sposób wyodrębniania i rejestracji placówek (w tym szpitali) dane dotyczące liczby szpitali są nieporównywalne z danymi z lat poprzednich”, przypis nr 65 w „Zdrowie i Ochrona Zdrowia w 2012”, GUS 2013.

<sup>116</sup> Traktat z Maastricht, Art. 129 §1, 1992, [http://www.wos.net.pl/materialy/traktat\\_z\\_maastricht.pdf](http://www.wos.net.pl/materialy/traktat_z_maastricht.pdf) (13.03.2016 r.).

ekonomiczny, co przesądziło o sposobie finansowania usług medycznych”<sup>117</sup>. Wejście w życie tej ustawy, a także reforma wprowadzona 1 stycznia 1999 roku spowodowały, iż nastąpiło odejście od systemu budżetowego i zastąpienie modelu Siemaszki modelem ubezpieczeniowym. „W ramach systemu powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego utworzono 16 Regionalnych Kas Chorych, działających na terenie województw oraz Branżową Kasę Chorych dla Służb Mundurowych. Były to instytucje samodzielne i samorządne. Gromadziły środki finansowe pochodzące ze składek osób przypisanych do danej Kasy, zarządzały nimi oraz zawierały z podmiotami leczniczymi umowy na udzielanie usług zdrowotnych – zarówno w zakresie profilaktyki, jak i leczenia”<sup>118</sup>.

Przyjęte rozwiązanie nie spełniło oczekiwań, dlatego w 2003 roku miała miejsce kolejna reforma w służbie zdrowia. Na jej mocy Kasy Chorych przekształcono w Narodowy Fundusz Zdrowia, funkcjonujący do dziś. Jednocześnie zmodyfikowano charakter prawny płatnika. Kasa Chorych była instytucją samorządną, zaś Fundusz jest państwową jednostką organizacyjną, posiadającą osobowość prawną<sup>119</sup>.

Obecnie system opieki zdrowotnej zasilany jest w ramach przychodów z obowiązkowej składki na ubezpieczenie zdrowotne. Jest to podstawowe źródło finansowania (90%). Składka ma charakter podatku celowego i wynosi 9% od dochodów osobistych (7,75% odliczane jest od podatku dochodowego, zaś 1,25% pokrywa ubezpieczony). Ponadto, składki mają znaczenie fiskalne, redystrybucyjne oraz alokacyjne, a dodatkowo uznawane są za najbardziej elastyczny parametr całego systemu<sup>120</sup>. Gromadzi je ZUS i KRUS<sup>121</sup>. Za bezrobotnych świadczenie to opłaca właściwy urząd pracy, a za emerytów i rencistów – instytucja emerytalno-rentowa.

W ramach opłacanej składki, chory ma prawo do leczenia szpitalnego w każdym szpitalu na terenie kraju, który podpisał umowę z NFZ, na podstawie skierowania lekarza, lekarza stomatologa lub felczera, jeżeli cel leczenia nie może być osiągnięty przez leczenie ambulatoryjne. Ubezpieczonemu przysługuje dostęp do świadczeń zdrowotnych mających na celu zachowanie zdrowia, zapobieganie chorobom i urazom, wczesne wykrywanie chorób,

---

<sup>117</sup> Fogt B., *Poznański Ośrodek Reumatologiczny w kontekście zmian zachodzących w ochronie zdrowia w latach 1952 – 2005*, Katedra Nauk Społecznych Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2012 ; <http://www.wbc.poznan.pl/Content/249324/index.pdf> (26.06.2016 r.).

<sup>118</sup> <http://www.mz.gov.pl/system-ochrony-zdrowia/powszechno-ubezpieczenie-zdrowotne/historia/> (26.06.2016 r.).

<sup>119</sup> *Ibidem*.

<sup>120</sup> Więcej o składkach można znaleźć w: Sobiech J., *Składka na ubezpieczenie zdrowotne i bezpośrednie opłaty za usługi w systemie „monokasy”*, [w:] *Nauki finansowe wobec współczesnych problemów polskiej gospodarki*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2004.

<sup>121</sup> Zakład Ubezpieczeń Społecznych (ZUS) jest państwową instytucją publicznoprawną realizującą zadania z zakresu ubezpieczeń społecznych w Polsce; Kasa Rolniczego Ubezpieczenia Społecznego (KRUS) jest instytucją państwową odpowiedzialną za ubezpieczenie społeczne rolników.

leczenie oraz zapobieganie niepełnosprawności i jej ograniczanie. NFZ nie pokrywa kosztów m.in. nieobowiązkowych szczepień ochronnych, świadczeń z zakresu stomatologii (innych niż określone w ustawie), akupunktury czy chirurgii plastycznej i kosmetycznej<sup>122</sup>.

W latach 2009-2016 odnotowano systematyczny wzrost przychodów NFZ z tytułu składek na powszechne ubezpieczenie zdrowotne. Zwiększał się tym samym strumień środków, jakie uzyskiwał sektor ochrony zdrowia z tego tytułu. Dane z Tablicy 3 wskazują na wzrost przychodów NFZ z tytułu składek (łącznie ZUS i KRUS) o około 30% w roku 2016 w stosunku do roku 2009. Na przychody ze składki zdrowotnej wpływ ma niewątpliwie kondycja całej polskiej gospodarki<sup>123</sup>, w tym m. in. wysokość wynagrodzeń, stopa bezrobocia czy skłonność pracujących do dobrowolnego jej płacenia.

Tablica 3: Przychody Narodowego Funduszu Zdrowia z tytułu składek na powszechne ubezpieczenie zdrowotne w latach 2009-2016 (w zł).

Rok	Przychody NFZ z tytułu składek ZUS	Przychody NFZ z tytułu składek KRUS	Łączne przychody NFZ z tytułu składek
2009	49 879 081 290,15	3 852 935 036,86	53 732 016 327,01
2010	51 999 236 347,56	3 153 912 019,11	55 153 148 366,67
2011	55 084 370 592,90	3 153 938 475,00	58 238 309 067,90
2012	57 107 027 925,06	3 205 278 795,52	60 312 306 720,58
2013	58 829 068 407,07	3 255 093 149,46	62 084 161 556,53
2014	61 140 732 411,36	3 248 093 325,52	64 388 825 736,88
2015	63 802 304 697,57	3 288 245 422,62	67 090 550 120,19
2016	66 787 912 730,44	3 286 454 748,90	70 074 367 479,34

Źródło: Łączne sprawozdania finansowe Narodowego Funduszu Zdrowia za lata 2011-2016.

Drugim źródłem zasilania ochrony zdrowia w Polsce jest budżet państwa (podatki ogólne), który ze względu na zasadę jawności i przejrzystości<sup>124</sup> gwarantuje powszechny dostęp do danych dotyczących finansowania systemu zdrowotnego. Ze środków budżetu

<sup>122</sup> Ustawa z dnia 23 stycznia 2003 r. o powszechnym ubezpieczeniu w Narodowym Funduszu Zdrowia (Dz. U. Nr 45, poz. 391, z późn. zm.).

<sup>123</sup> „Dane GUS i Eurostatu pokazują, że pod względem wzrostu gospodarczego w 2014 roku Polska uplasowała się na piątym miejscu wśród 27 krajów UE, za takimi krajami jak Luksemburg, Irlandia, Węgry i Malta. Międzynarodowe instytucje, między innymi OECD i Komisja Europejska, spodziewają się, że w roku 2016 polska gospodarka przyspieszy między 3,4 a 3,5 %. Na przestrzeni ostatnich lat Polska przyzwyczaiła już obserwatorów do tego, że jej gospodarka relatywnie dobrze radzi sobie na tle regionu Europy Środkowo-Wschodniej oraz całej Unii Europejskiej. Szczególnie widoczne było to w 2009 roku, kiedy według danych Eurostatu polski PKB wzrósł o 1,6%, co stanowiło jedyny dodatni wynik pośród 27 państw UE, tym samym zapewniając Polsce miano „zielonej wyspy”. Również w latach 2010 i 2011 polska gospodarka wyróżniała się wśród państw Europy: wzrost polskiego PKB rządu 3,9% w 2010 roku był trzecim co do wielkości w UE, natomiast 4,5% wzrost w 2011 roku zapewnił Polsce czwarte miejsce w Unii”; *Analiza makroekonomiczna polskiej gospodarki*, Ministerstwo Skarbu Państwa <http://www.msp.gov.pl/pl/przekształcenia/serwis-gospodarczy/analiza-makroekonomicz/30846.Analiza-makroekonomiczna-polskiej-gospodarki.html> (30.06.2016 r.).

<sup>124</sup> Burzyńska D., Wykłady z finansów publicznych, Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Informatyka i ekonometria, Łódź 2004/2005.

od 1999 roku finansuje się specjalistyczne procedury medyczne, programy polityki zdrowotnej, ratownictwo medyczne, publiczną służbę krwi oraz inspekcję sanitarną<sup>125</sup>.

Swój udział w finansowaniu systemu mają także budżety jednostek samorządu terytorialnego (JST), funkcjonujące na podobnych zasadach, co budżet państwa<sup>126</sup>. Dochody JST pozyskiwane są z podatków i opłat lokalnych, dotacji celowych z budżetu państwa i subwencji ogólnej, a także ze źródeł zagranicznych niepodlegających zwrotowi oraz budżetu Unii Europejskiej<sup>127</sup>. Wydatki pochodzą natomiast głównie ze środków powiatów i województw. To właśnie na tych jednostkach spoczywa największy ciężar finansowania ochrony zdrowia. Znacząca rola samorządu terytorialnego nie przekłada się jednak na środki przeznaczane na ochronę zdrowia – ich poziom jest niewystarczający w stosunku do pełnionych przez samorządy funkcji<sup>128</sup>.

Trzecim źródłem finansowania służby zdrowia są fundusze prywatne. Finansowanie takie „obejmuje wydatki podstawowych podmiotów gospodarczych, tj. gospodarstw domowych i przedsiębiorstw, ponoszone zarówno bezpośrednio na zakup artykułów farmaceutycznych i usług medycznych, jak i w formie zakupu prywatnych ubezpieczeń zdrowotnych oraz abonamentów uprawniających do korzystania ze świadczeń w prywatnych placówkach ochrony zdrowia”<sup>129</sup>.

Środki przekazywane w ramach gospodarstw domowych pochodzą z indywidualnych dochodów ludności, a ich poziom zależy od sytuacji materialnej poszczególnych gospodarstw. Najwięcej funduszy na ochronę zdrowia przeznaczają emeryci, najmniej natomiast gospodarstwa niezarobkowe. Niemniej jednak, każda grupa gospodarstw domowych wraz ze wzrostem dochodu rozporządzalnego<sup>130</sup> przeznacza coraz większą jego część na opiekę medyczną<sup>131</sup>.

W ramach finansowania opieki zdrowotnej przez przedsiębiorstwa, pracodawca zgodnie z Kodeksem Pracy<sup>132</sup> obowiązany jest do zapewnienia badań wstępnych, okresowych

---

<sup>125</sup> Sobiech. J., *Finansowanie ochrony zdrowia z budżetu państwa*, [w:] *Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce-Zielona Księga*, Zespół ds. przygotowania raportu pod przewodnictwem prof. S. Golinowskiej, Ministerstwo Zdrowia, Warszawa 2004.

<sup>126</sup> Zadania samorządów terytorialnych w ochronie zdrowia można znaleźć m.in. w: Frączkiewicz-Wronka A., *Samorządowa polityka społeczna : praca zbiorowa*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna Towarzystwa Wiedzy Powszechnej, Warszawa 2002.

<sup>127</sup> Ustawa z dn. 13 listopada 2003r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, Dz.U.03.203.1966.

<sup>128</sup> Zakres działania i zadania samorządów określają następujące akty prawne: Ustawa z dn. 8 marca 1990r. o samorządzie gminnym, Dz.U.01.142.1591, art.6, Ustawa z dn. 5 czerwca 1998r. o samorządzie powiatowym, Dz.U.01.142.1592, art.4, Ustawa z dn. 5 czerwca 1998r. o samorządzie województwa, Dz.U.01.142.1590, art.14, Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dn. 2 kwietnia 1997r., rozdział VII.

<sup>129</sup> Suchecka J., *Finansowanie ochrony zdrowia. Wybrane zagadnienia*, Rozdział 4: Finansowanie prywatne ochrony zdrowia w Polsce, Wydawnictwo Walters Kluwer Polska Sp. z o. o., Warszawa 2011, s.127.

<sup>130</sup> Dochód rozporządzalny to dochód, którym gospodarstwo domowe może dysponować, przeznaczając go na konsumpcję, inwestycje lub oszczędności.

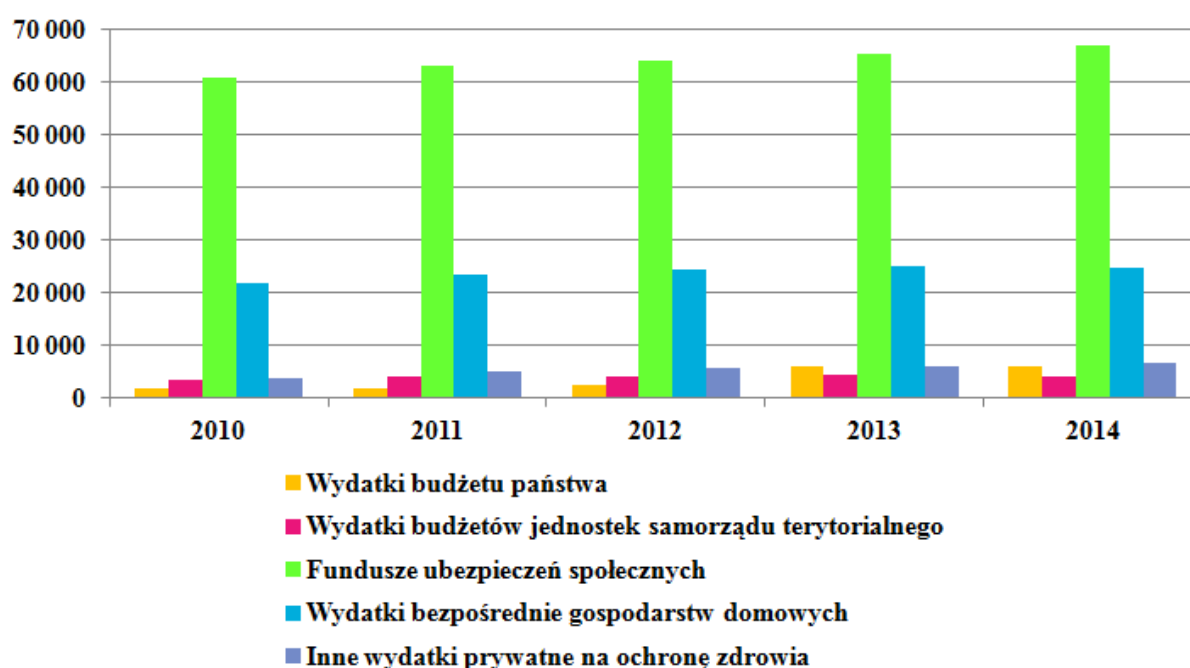
<sup>131</sup> Raport *Finansowanie ochrony zdrowia*, 2004, *op.cit.*, s.38.

<sup>132</sup> Ustawa z dn.26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy, Dz. U. 1974 Nr 24 poz. 141, Dział X.

i kontrolnych oraz opieki profilaktycznej, niezbędnej z uwagi na warunki pracy. Powyższe świadczenia wykonywane są przez lekarzy, pielęgniarki, psychologów lub też inne wykwalifikowane osoby, działające w ramach służby medycyny pracy<sup>133</sup>. Dodatkowo, w ramach opieki zdrowotnej, zakłady pracy finansują świadczenia związane z organizacją i technologią, mające po części charakter inwestycyjny (np. zastąpienie ludzi maszynami).

Fundusze niepubliczne pochodzą także z organizacji charytatywnych (niedotowanych z funduszy publicznych)<sup>134</sup>, głównie od fundacji, stowarzyszeń czy też kościołów. Ten rodzaj wsparcia oznacza często chęć solidarności z poszkodowanymi i chorymi osobami. Zdarza się też, że jest on uzasadniony możliwością uzyskania ulgi w podatku dochodowym. Można założyć, iż wzrost ulgi przyczyniłby się do większej dobroczynności. Dałoby to szansę na zwiększenie udziału środków prywatnych w systemie zdrowotnym.

Rysunek 6: Wydatki bieżące<sup>135</sup> na ochronę zdrowia w latach 2010-2014 (w mln zł) według źródeł finansowania.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Narodowego Rachunku Zdrowia 2010, 2012 i 2014, GUS<sup>136</sup>.

Zgodnie z opinią wielu ekspertów, w tym Prezesa Naczelnej Rady Lekarskiej, istotnym uzupełnieniem źródeł finansowania byłoby wprowadzenie w Polsce dodatkowych dochodów w postaci współpłacenia przez pacjenta. W połączeniu z dużym popytem na leczenie, brak

<sup>133</sup> Ustawa z dn.27 czerwca 1997r. o służbie medycyny pracy, Dz.U.97.96.593, art.2.

<sup>134</sup> Raport *Finansowanie ochrony zdrowia*, 2004 i 2008, *op.cit.*

<sup>135</sup> „Wydatki bieżące na ochronę zdrowia zgodnie ze schematem głównych agregatów wydatków w Narodowym Rachunku Zdrowia stanowią różnicę pomiędzy wydatkami ogółem na ochronę zdrowia, a wydatkami inwestycyjnymi”.

<sup>136</sup> Brak danych dla lat 2015-2016, bowiem Narodowy Rachunek Zdrowia na rok 2014 jest najbardziej aktualnym zestawieniem (opublikowany 30 czerwca 2016).

takich rozwiązań skutkuje administracyjną reglamentacją dostępu do usług medycznych, tzw. „limity” czy też „kolejki”<sup>137</sup>. Należy wskazać, iż współpłacenie obowiązuje częściowo w postaci dopłat do leków, sanatoriów czy też sprzętu ortopedycznego. Takie podejście znajduje społeczną akceptację. Można zatem założyć, iż rozbudowanie koszyka świadczeń współfinansowanych np. o symboliczne opłaty za wizytę lekarską pozwoliłoby na wyeliminowanie niepotrzebnych wizyt, zmniejszenie korupcji w służbie zdrowia, a także poprawę jakości świadczeń medycznych<sup>138</sup>.

Całkowity obraz finansowania sektora ochrony zdrowia, oprócz źródeł pozyskiwania środków, winien uwzględniać także analizę wydatków. Większość nakładów na ochronę zdrowia to wydatki publiczne. Ponad 70% wydatków ogółem we wszystkich latach okresu 2010-2014 to wydatki ponoszone przez instytucje rządowe i samorządowe (Rysunek 6). W ramach wydatków publicznych ponad 90% stanowiły wydatki ponoszone przez NFZ (fundusze ubezpieczeń społecznych). W sektorze prywatnym największy strumień wydatków pochodził z gospodarstw domowych, który cechowała tendencja wzrostowa od roku 2009 (wzrost wydatków o 11% w roku 2012 w stosunku do roku 2009). Wynika to z ograniczonego dostępu do służby publicznej, co zwiększa skłonność społeczeństwa do wydawania pieniędzy na usługi świadczone w prywatnych placówkach. W roku 2013 w Polsce na ochronę zdrowia na jednego obywatela przeznaczono ze środków publicznych równowartość 1530 USD (ok. 6000 zł<sup>139</sup>), czyli o ponad 1900 USD (ok. 7500 zł) mniej niż wynosi średnia w krajach OECD. W tym samym roku udział wydatków na ochronę zdrowia w Polsce wynosił 6,4% PKB<sup>140</sup>.

Podstawą efektywnego zarządzania każdym systemem jest bowiem informacja dotycząca kosztów jego funkcjonowania. Niestety, w systemie ochrony zdrowia dane dotyczące kosztów są niekompletne i niesystematyczne, co znacznie utrudnia analizę w tym zakresie.

Zarządzania kosztami<sup>141</sup> w służbie zdrowia bazuje na dwóch klasyfikacjach kosztów. Wyróżniamy klasyfikację podmiotową, czyli według rodzajów placówek oraz klasyfikację rodzajową kosztów.

<sup>137</sup> Ograniczona liczba świadczeń zdrowotnych, jakie w danym roku poszczególni świadczeniodawcy mogą wykonać uprawnionym bezpłatnie, czyli czekanie na leczenie przeciągające się od kilku tygodni, miesięcy do kilku lat.

<sup>138</sup> <http://www.prawapacienta.eu/?pId=450> (01.07.2016 r.).

<sup>139</sup> Średni kurs NBP = 3,95 stan na dzień 1 lipca 2016 r.

<sup>140</sup> OECD Health Statistics 2015, *op. cit.*, POLAND.

<sup>141</sup> Ważny element zarządzania kosztami stanowi modelowanie wydatków, więcej na ten temat w: Cantoni E., Ronchetti E., *A robust approach for skewed and heavy-tailed outcomes in the analysis of health care expenditures*, Journal of Health Economics 25, 2006, s. 198-213.



Do kosztów klasyfikacji podmiotowej zaliczamy: koszty świadczeniodawców publicznych i niepublicznych, leków, środków ortopedycznych i pomocniczych, koszty zdrowia publicznego oraz funkcjonowania systemu<sup>142</sup>.

Klasyfikacja rodzajowa ma za zadanie określenie celowości ponoszenia kosztów. Dzieli się one na trzy grupy<sup>143</sup>:

- I. Koszty medyczne, obejmujące działalność placówek świadczących usługi medyczne wraz z kosztami leków i innych środków medycznych, ortopedycznych i pomocniczych,
- II. Koszty funkcjonowania systemu zdrowotnego, obejmujące koszty funkcjonowania płatnika, koszty poboru składki oraz funkcjonowania zaplecza informacyjnego, analitycznego i naukowego, jednakże ze względu na zakres posiadanych danych jedynie w części finansowanej z budżetu państwa,
- III. Koszty realizacji zadań z zakresu zdrowia publicznego, do których zalicza się między innymi te działania, które są pokrywane przez budżet państwa i budżety samorządów terytorialnych. Dotyczą one zapobiegania i zwalczania AIDS, narkomanii, przeciwdziałania alkoholizmowi, inspekcji sanitarnych, publicznej służby krwi, medycyny pracy i innych.

Zgodnie z kryterium rodzajowym, koszty medyczne zostały dodatkowo podzielone na:

- koszty wynagrodzeń personelu medycznego,
- koszty leków i innych materiałów medycznych,
- koszty utrzymania infrastruktury technicznej, obejmujące koszty amortyzacji budynków, budowli, obiektów inżynierskich, urządzeń technicznych, środków transportu oraz wyposażenia w urządzenia medyczne,
- koszty pozamedyczne pobytu pacjenta w placówkach opieki zdrowotnej (zarówno w opiece stacjonarnej, jak i ambulatoryjnej), obejmujące między innymi koszty żywienia, zużycie energii elektrycznej niezależne od liczby wykonanych świadczeń, energii cieplnej, paliwa, koszty usług pralniczych, sprzątnięcia, wywozu nieczystości itp.) niezależnie od podmiotu wykonującego te usługi (wraz z outsourcingiem) i zużycie pozostałych materiałów,
- koszty administracyjne placówek opieki zdrowotnej i obsługi technicznej (pracownicy techniczni, np. elektrycy, mechanicy, kierowcy, ochrona) oraz koszty podróży służbowych,

---

<sup>142</sup> Raport *Finansowanie ochrony zdrowia*, 2004, *op. cit.*, s.67 oraz Raport *Finansowanie ochrony zdrowia*, 2008, *op. cit.*.

<sup>143</sup> Ibidem, s.72-75.

- koszty usług obcych w zakresie transportu (w szczególności transportu medycznego) oraz remontów (w tym część kosztów serwisu),
- naliczone podatki i opłaty, podatek od nieruchomości, podatek od środków transportu, opłaty skarbowe, opłaty PFRON<sup>144</sup>,
- koszty finansowe świadczeniodawców obejmujące koszty odsetek od zaciągniętych kredytów,
- inne koszty świadczeniodawców, obejmujące pozostałe koszty rodzajowe i te, które nie zostały wymienione w kosztach rodzajowych i finansowych.

Poziom kosztów w polskiej służbie zdrowia jest obecnie bardzo wysoki i wykazuje tendencję rosnącą. Największe koszty ponoszone są z tytułu zakupu leków, materiałów diagnostycznych i innych materiałów medycznych, a także z tytułu wynagrodzeń personelu<sup>145</sup>. Problematiczne wydają się być również koszty związane z infrastrukturą, a zatem z utrzymaniem budynków oraz sprzętu, zarówno medycznego, jak i technicznego.

Mówiąc o kosztach i źródłach, nie należy zapominać o metodach finansowania podmiotów opieki zdrowotnej, które nie są obojętne dla funkcjonowania systemu. Wyróżnić możemy w szczególności następujące systemy opłacania świadczeniodawców<sup>146</sup>:

- pensje,
- kapitałowy,
- opłata za przypadek (Jednorodne Grupy Pacjentów - JGP, *Diagnosis Related Groups* – *DRGs*<sup>147</sup>),
- opłata za usługę (*fee for service*),

Pensje otrzymywane przez lekarzy to metoda, która „ułatwia planowanie finansowe usług zdrowotnych i związana jest z niższymi kosztami administracyjnymi”. Niemniej jednak „lekarze opłacani pensjami w sektorze publicznym często charakteryzują się słabą motywacją,

<sup>144</sup> Państwowy Fundusz Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych.

<sup>145</sup> Wniosek na podstawie rozmów z przedstawicielami działów księgowych i finansowych poszczególnych jednostek szpitalnych, a także badań własnych przeprowadzonych w ramach przygotowywania artykułów naukowych.

<sup>146</sup> Proces kontraktacji świadczeń zdrowotnych odbywa się w drodze postępowania uregulowanego m.in. ustawą z dnia 22 lipca 2014 r. o zmianie ustawy o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2014 poz. 1138 z późn. zm.). Najważniejsze zmiany dotyczące kontraktowania wprowadzone wskazaną ustawą to włączenie podstawowej opieki zdrowotnej do katalogu zakresu postępowań NFZ, możliwość wspólnego ubiegania się przez świadczeniodawców o zawarcie i wykonywanie umowy o udzielanie świadczeń opieki zdrowotnej w co najmniej dwóch z zakresów świadczeń, nowy tryb postępowania i rozliczania umów na świadczenia wysokospecjalistyczne oraz zawieranie umów o udzielanie świadczeń opieki zdrowotnej na okres 5 lat bez zgody prezesa Narodowego Funduszu Zdrowia, a w zakresie leczenia stacjonarnego na okres 10 lat. Więcej o kontraktach znaleźć można w: Boadway R., Marchand M., Sato M., An optimal contract approach to hospital financing, *Journal of Health Economics* 23, 2004 s.85-110.

<sup>147</sup> Więcej na temat opłat w systemie DRG znaleźć można m.in. w książce: Getzen T. E., 2000, *op. cit.*, s. 203.

małą produktywnością i niską jakością świadczonych usług. Często podejmują dodatkową pracę w sektorze prywatnym lub odchodzą z leczenia publicznego”<sup>148</sup>.

System kapitacyjny zobowiązuje lekarzy do zaspokojenia wszystkich potrzeb pacjentów w ramach określonej kwoty<sup>149</sup>. W konsekwencji ryczału oferowana jest zbyt mała liczba usług, a ich jakość jest stosunkowo niska. Wynika to z chęci oszczędzenia na usługach leczniczych, mimo wskazań medycznych. W Polsce system taki odnosi się do podstawowej opieki zdrowotnej (POZ). „Fundusze przekazywane na POZ zależą od liczby pacjentów, którzy złożyli deklarację wyboru lekarza rodzinnego. Dodatkowo, wysokość kwoty za pacjenta zależy od tego, do jakiej grupy<sup>150</sup> pacjent należy”<sup>151</sup>.

W przypadku opłaty za przypadek<sup>152</sup> „refundacja odbywa się na podstawie stałych wycen i dlatego skłania do kontrolowania kosztów. (...) Świadczeniodawcy są zmotywowani do wyboru usług efektywnych kosztowo, przy najkrótszej możliwej hospitalizacji. Ponadto, system pozwala uporać się z przedwczesnym wypisywaniem ze szpitala”<sup>153</sup>. System grupuje pacjentów zgodnie z diagnozami i procedurami. Pozwala na monitorowanie kosztów i tworzenie wiarygodnych analiz, pokazujących dane zarówno z perspektywy płatnika (NFZ), jak i świadczeniodawcy. W Polsce, w leczeniu szpitalnym, system JGP wprowadzono 1 lipca 2008 roku<sup>154</sup>. Rozwiązanie zakłada stworzenie zasad kwalifikowania świadczenia do zdefiniowanej grupy tak, aby usługę można było rozliczyć w NFZ. Podejście wynika ze stwierdzenia, iż pewne grupy chorych, często różniące się między sobą, wymagają podobnego leczenia. Zdarza się także, że pacjenci cierpiący na tę samą chorobę, ale będący w różnym wieku bądź różnej płci, muszą zostać poddani odmiennej kuracji. System JGP oparty jest na międzynarodowych klasyfikacjach chorób i procedur. Wśród grup JGP w polskim szpitalnictwie wyróżniamy grupy zabiegowe (decydujące znaczenie o zakwalifikowaniu do grupy ma kod ICD-9-CM<sup>155</sup>) i zachowawcze (ICD-10<sup>156</sup>)<sup>157</sup>.

<sup>148</sup> Nojszewska E., *System ochrony zdrowia w Polsce*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2011, s. 47-51.

<sup>149</sup> Golinowska S., Czepulis-Rutkowska Z., Sitek M., Sowa A., Sowada Ch., Włodarczyk C., 2002, *opc. cit.*, s. 96-98.

<sup>150</sup> Obecnie stosowany system kapitacyjny wyróżnia następujące grupy: dzieci w wieku do 6 lat, dzieci i młodzież w wieku od 7 do 19 lat, osoby dorosłe w wieku od 20 do 65 lat, osoby w wieku 66 lat i starsze, osoby cierpiące na choroby sercowo-naczyniowe i chore na cukrzycę.

<sup>151</sup> Baranowski J., Bauer W., Oleszczyk M., Piątek P., Windak A., *Metody Częstotliwościowe w Analizie Zachowań Pacjentów POZ*, ELEKTRYKA Zeszyt 3-4 (223-224) Rok LVIII, 2012, s. 46; <https://www.elekt.polsl.pl/images/elektryka/223/223-5.pdf> (01.07.2016 r.).

<sup>152</sup> Więcej na temat system opłat za przypadek znaleźć można w: *Diagnosis related Groups (DRGs) and the Medicare Program: Implications for Medical Technology* - A Technical Memorandum, Washington D.C.: U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-TM-H-17, 1983, [http://govinfo.library.unt.edu/ota/Ota\\_4/DATA/1983/8306.PDF](http://govinfo.library.unt.edu/ota/Ota_4/DATA/1983/8306.PDF) (06.07.2016 r.).

<sup>153</sup> *Ibidem*, s. 48.

<sup>154</sup> System JGP w dniu 1 października 2010 r. wdrożono w stacjonarnej rehabilitacji neurologicznej i kardiologicznej.

<sup>155</sup> Kody udostępnionej przez Narodowy Fundusz Zdrowia IV wersji Międzynarodowej Klasyfikacji Procedur Medycznych.

<sup>156</sup> Kody Międzynarodowej Statystycznej Klasyfikacji Chorób i Problemów Zdrowotnych – Rewizja dziesiąta.

<sup>157</sup> Wprowadzenie systemu wiązało się z dużą zmianą oprogramowania informatycznego w szpitalach. Rozliczenie leczenia pacjenta w szpitalu (lub przez innego świadczeniodawcę) polega bowiem na przyporządkowaniu go do określonej grupy

System *fee for service* uzależnia wynagrodzenie lekarzy od liczby wykonanych usług medycznych. Świadczeniodawca dąży zatem do zwiększenia liczby świadczeń oraz ich jakości, tak aby zachęcić do leczenia jak największą liczbę chorych, celem zwiększenia przychodów. Podejście skutkuje redundancją usług. Jest także związane z wysokimi kosztami administracyjnymi. System opłaty za usługę można przyrównać do pewnego rodzaju prywatnego ubezpieczenia zdrowotnego, dającego świadczeniobiorcom medyczną niezależność. Gwarantuje on dużą dostępność świadczeń medycznych w warunkach konkurencji. Metoda taka zostawia bowiem pacjentom wolną rękę w kwestii wyboru specjalisty, ale w zamian za to muszą się oni liczyć z koniecznością ponoszenia wysokich kosztów wybranej usługi. Zastosowanie tego rozwiązania w Polsce do większej liczby świadczeń spowodowałoby rewolucję w systemie. „Wprowadzenie *fee for service* dla wielu świadczeń z koszyka gwarantowanego musiałoby się wiązać z równoczesnym wprowadzeniem wysokiego za nie współpłacenia, w przeciwnym razie koszty ochrony zdrowia i nadużywanie świadczeń ogromnie by wzrosły”<sup>158</sup>.

System pensji i kapitacyjny oddziałują na ograniczenie kosztów, ale prowadzą do niskiej produktywności i jakości usług. Z kolei opłata za usługę i za przypadek zachęca do zwiększania liczby usług o wyższej jakości, ale nie przekłada się na skłonność do ograniczenia kosztów<sup>159</sup>. Brak uniwersalności jednego rozwiązania sprzyja tworzeniu systemów mieszanych<sup>160</sup>.

Mimo, iż nie można wskazać jednego optymalnego systemu finansowania świadczeniodawców należy stwierdzić, że właściwe dobranie metody lub kombinacji kilku z nich pozytywnie wpływa na poprawę zarządzania w służbie zdrowia. Redefinicja sposobu zarządzania systemem opieki zdrowotnej jest także wskazana z uwagi na konieczność dążenia do optymalizacji gospodarowania środkami i właściwej alokacji zasobów. Nie ulega bowiem wątpliwości, iż budżet systemu opieki zdrowotnej charakteryzuje się wyższym poziomem wydatków niż dochodów. Dlatego konieczna jest racjonalizacja wszelkich działań

---

JGP na podstawie zbioru danych zawartych w jego rekordzie. Takie przyporządkowanie następuje automatycznie poprzez zastosowanie algorytmu grupera JGP (programu kwalifikującego daną hospitalizację do konkretnej grupy JGP). W tym celu NFZ, już 9 maja 2008 r., wydał komunikat dla producentów oprogramowania dla szpitali w sprawie informacji potrzebnych do przygotowania aplikacji grupera, na potrzeby szpitalnych systemów informatycznych, umożliwiającego kwalifikację rekordu pacjenta do właściwej grupy systemu; <http://www.nfz.gov.pl/dla-swadczeniodawcy/jednorodne-grupy-pacjentow/komunikaty-jgp/> (06.07.2016 r.).

<sup>158</sup> Adamski J., Bandurewicz M., Domańska T., Domejko J., Gerber P., Gierczyński J., Głogowski C., Gorajek M., Kalbarczyk W. P., Kolasa K., Lis J., Łanda K., Malinowska K., Matczak M., Pawłowski P., Pustelnik A. H., Schreyner A., Sławatyniec T., Skrzekowska-Baran I., Władysiuk M., *Ubezpieczenia zdrowotne a koszyki świadczeń. Przegląd rozwiązań*, Central and Eastern European Society of Technology Assessment in Health Care (CEESTAHC), Kraków / Warszawa 2011, s. 22.

<sup>159</sup> Nojszewska E., 2011, *op. cit.*, s. 48-49.

<sup>160</sup> „W Finlandii wynagrodzenie lekarzy składa się w 60% z pensji zasadniczej, w 20% z kapitacji, w 15% z opłaty za usługę i w 5% z dodatku lokalnego”, *Ibidem*, s. 50.

finansowych w tym sektorze. Fundamentalnym założeniem jest zwiększenie efektywności placówek medycznych.

## **2.5. Uwagi podsumowujące**

Ogólna prezentacja polskiego systemu opieki zdrowotnej stanowi tło dla przybliżenia zasad funkcjonowania i finansowania szpitalnictwa w Polsce, w tym samodzielnych publicznych zakładów opieki zdrowotnej (SPZOZ), a także wybranych oddziałów szpitalnych. Zagadnieniu temu poświęcony jest kolejny rozdział rozprawy.

### **3. Szpital i oddział specjalistyczny w polskim systemie ochrony zdrowia**

#### **3.1. Wprowadzenie**

W tej część pracy przedstawiono pojęcie oraz rodzaje szpitali, a także oddziałów specjalistycznych. Zostały również omówione zasady funkcjonowania wybranego oddziału specjalistycznego, jakim jest oddział chirurgii urazowo-ortopedycznej.

#### **3.2. Charakterystyka szpitalnictwa w Polsce**

##### **3.2.1. Pojęcie oraz rola szpitala**

Już w starożytności ludzkość potrzebowała schronienia oraz opieki w czasie chorób i niedomagań. Początkowo leczenie kojarzono przede wszystkim z ośrodkami religijnymi. W starożytnej Grecji chorych przyjmowano w świątyniach. Służba cierpiącym i ubogim jest nadal jedną z podstawowych misji Kościoła Rzymskokatolickiego.

Słowa „szpital” po raz pierwszy użyto dopiero w XII wieku<sup>161</sup>. Epidemie, które zdziesiątkowały Europę<sup>162</sup>, a także bardzo gwałtowny rozwój nauki, w tym biologii, chemii, fizyki oraz techniki umożliwiły zintensyfikowanie i zinstytucjonalizowanie opieki nad potrzebującymi. Liczba szpitali rosła. Pod koniec wieku XIII było ich w Europie około 19 tysięcy. Szpitale przestawały być placówkami religijnymi, a stawały się ośrodkami naukowo-leczniczymi, przez co przyczyniały się również do dalszego rozwoju medycyny<sup>163</sup>.

Szpital jako instytucja przebył długą drogę od pełnienia roli przytułku i schronienia dla podróżnych, pielgrzymów, sierot, a w szczególności niepełnosprawnych, cierpiących oraz osób nie mających środków do życia, do funkcji, jaką pełni obecnie. „W XX wieku szpitale zyskały na znaczeniu i stały się najważniejszą siłą kształtującą organizację służby zdrowia oraz największym użytkownikiem środków przeznaczonych na opiekę zdrowotną”<sup>164</sup>. Dzisiejszy szpital jest instytucją zajmującą się opieką, badaniem oraz leczeniem chorych bądź rannych, dążącą do poprawy zdrowia całej populacji, a także prowadzącą badania naukowe i trenującą kadrę specjalistów w dziedzinie medycyny.

Słownik Języka Polskiego definiuje szpital jako „zakład leczenia zamkniętego, w którym bada się i leczy chorych wymagających stałej opieki lekarskiej i pielęgnarskiej”.

---

<sup>161</sup> „Pierwsza udokumentowana wzmianka historyczna o placówce zajmującej się opieką zdrowotną w Poznaniu dotyczy drugiej połowy XII wieku (ok. 1170 r.), kiedy to przy istniejącej komorze celnej książę Mieszko Stary przy współudziale biskupa poznańskiego Radwana założył szpital, który w średniowieczu był zarówno przytułkiem dla ubogich i chorych, jak i miejscem schronienia dla pielgrzymów”, <http://www.poznan.pl/mim/s8a/czy-wiesz-ze.doc.576/czy-wiesz-ze.1956.html> (06.07.2016 r.).

<sup>162</sup> W XII stuleciu Europę dotknęła epidemia ospy, a w XIII – trądu.

<sup>163</sup> Więcej o rozwoju szpitalnictwa można znaleźć np. w książce: Getzen T.E., 2000, *op. cit.*, s.196-198.

<sup>164</sup> *Ibidem*, s. 196.

Zgodnie z ustawą o zakładach opieki zdrowotnej<sup>165</sup>, szpital jest zakładem opieki zdrowotnej „przeznaczony dla osób, których stan zdrowia wymaga udzielania całodobowych lub całodziennych świadczeń zdrowotnych w odpowiednio urządzonej, stałym pomieszczeniu”.

Bez wątpienia, szpital jest jednym z najważniejszych elementów systemu ochrony zdrowia. Jego miejsce i rola w systemie zależy od konstrukcji samego systemu, tj. od<sup>166</sup>:

1. regulacji formalno-prawnych,
2. instytucji wchodzących w skład systemu oraz relacji między nimi,
3. środków finansowych przeznaczonych na funkcjonowanie oraz sposobu ich dystrybuowania,
4. potencjału kadrowego i technologicznego oraz infrastruktury,
5. norm kulturowych w środowisku, w którym szpital funkcjonuje.

Zgodnie z przywołaną wyżej ustawą, rola szpitala w Polsce sprowadza się w głównej mierze do zapewnienia pacjentowi pomieszczenia i wyżywienia odpowiedniego do stanu zdrowia, produktów leczniczych i wyrobów medycznych, a w szczególności świadczenia zdrowotnego<sup>167</sup>.

Przez świadczenie zdrowotne rozumiemy „działanie służące profilaktyce, zachowaniu, ratowaniu, przywracaniu lub poprawie zdrowia oraz inne działanie medyczne wynikające z procesu leczenia lub przepisów odrębnych regulujących zasady ich udzielania”<sup>168</sup>. W szczególności mowa o usługach, takich jak:

- badanie i porada lekarska,
- leczenie,
- badanie i terapia psychologiczna,
- rehabilitacja lecznicza,
- opieka nad kobietą ciężarną i jej płodem, porodem, pościem oraz nad noworodkiem,
- opieka nad zdrowym dzieckiem,
- pielęgnacja chorych,
- pielęgnacja niepełnosprawnych i opieka nad nimi,
- opieka paliatywno-hospicyjna,

---

<sup>165</sup> Ustawa z dnia 30 sierpnia 1991 o zakładach opieki zdrowotnej, Dz.U.91.91.408, Art.2, ust.1, pkt.1.

<sup>166</sup> Holly R., *Szpital publiczny w systemie ochrony zdrowia*, [w:] *Szpital publiczny w polskim systemie ochrony zdrowia*, redakcja naukowa Holly R., Suchecka J., Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Krajowy Instytut Ubezpieczeń, Łódź-Warszawa 2009, s. 16-17.

<sup>167</sup> *Ibidem*, Art. 20.

<sup>168</sup> Ustawa z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych, Dz. U. Nr 210, poz. 2135, Art.5, pkt.40.

- orzekanie i opiniowanie o stanie zdrowia,
- zapobieganie powstawaniu urazów i chorób poprzez działania profilaktyczne i szczepienia ochronne,
- czynności techniczne z zakresu protetyki i ortodoncji,
- czynności z zakresu zaopatrzenia w przedmioty ortopedyczne i środki pomocnicze.

Poza samym procesem leczenia, szpital powinien m.in. identyfikować zagrożenia zdrowotne, postulować nowe kierunki badań medycznych i farmakologicznych, uczestniczyć w badaniach naukowych i szkoleniach personelu medycznego, opracowywać nowe metody leczenia, uczestniczyć w działaniach prewencyjnych i profilaktycznych<sup>169</sup>.

Uzupełniając, szpital powinien być interesującym miejscem pracy, a zarazem pracodawcą<sup>170</sup>. Z punktu widzenia ekonomii szpital można bowiem częściowo przyrównać do przedsiębiorstwa. Świadczy bowiem, a zatem „produkuje”, usługi służące realizacji potrzeb zdrowotnych klientów – pacjentów<sup>171</sup>, w celu osiągnięcia określonego „zysku”. Mimo jednak podobieństw, szpitale różnią się od większości przedsiębiorstw. Po pierwsze, są one w głównej mierze instytucjami publicznymi, w których pacjent nie płaci bezpośrednio za pomoc medyczną. W transakcji pośredniczy płatnik – NFZ. Uwadze nie może również umknąć specyficzna rola lekarza, który nie jest ani klientem, ani właścicielem szpitala, a zadania, przed jakimi stoi zmuszają go do postępowania tak, jakby był obiema osobami na raz. Uzasadnia to fakt, iż lekarz ma najczęściej decydujący głos w kwestii przebiegu procesu leczenia – przyjmowania pacjentów, przeprowadzania zabiegów i przepisywania leków – a zatem funkcjonowania całej instytucji, jaką jest szpital. Burzy to wizję zwykłego przedsiębiorstwa, w którym to właściciele poświęcają swoją pracę, kapitał oraz czas i to właśnie oni ponoszą ryzyko podejmowanych decyzji.

### 3.2.2. Rodzaje szpitali

W Polsce w 2015 roku działało 956 szpitali ogólnych z łączną liczbą 186,8 tys. łóżek. Największa liczba placówek znajdowała się na terenie województwa śląskiego i

<sup>169</sup> Holly R., 2009, *op. cit.*, s. 30.

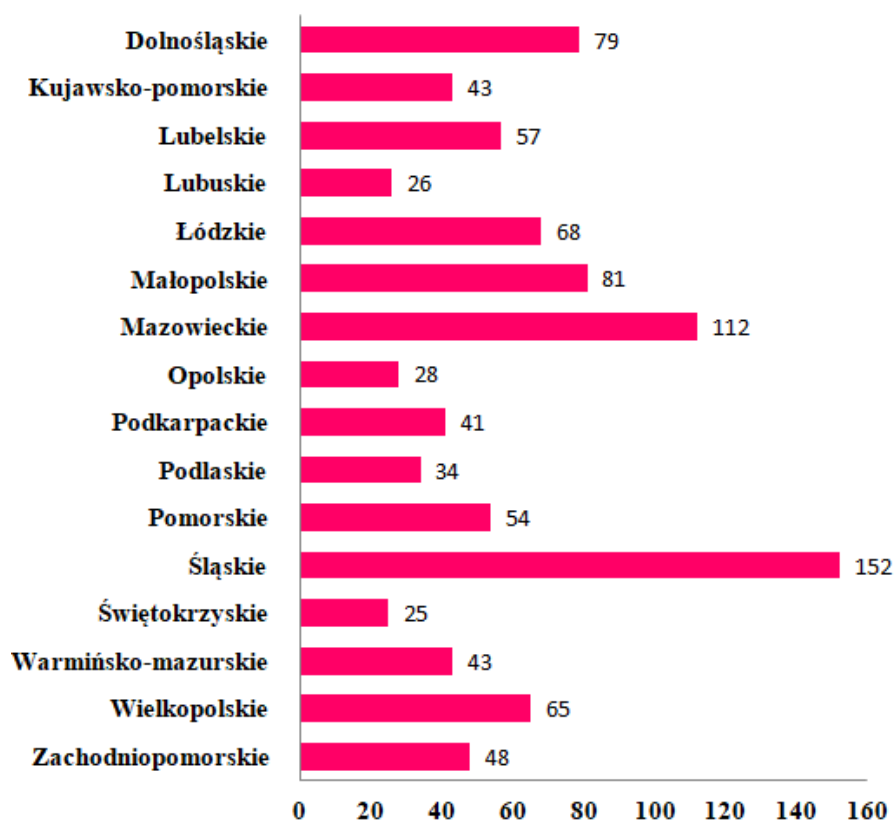
<sup>170</sup> *Ibidem*.

<sup>171</sup> W następstwie komercjalizacji usług medycznych pacjent = klient. W ten sposób definiuje się a) osobę zwracającą się o udzielenie świadczeń zdrowotnych lub korzystającą ze świadczeń zdrowotnych udzielanych przez podmiot udzielający świadczeń zdrowotnych b) osobę korzystającą ze świadczeń opieki zdrowotnej niezależnie od tego, czy jest zdrowa, czy chora (zgodnie z definicją Światowej Organizacji Zdrowia), c) każdego człowieka, który ma kontakt ze świadczeniami służby zdrowia.



mazowieckiego, zaś najmniejsza – w województwie lubuskim i świętokrzyskim (Rysunek 7), co pozostaje niewątpliwie w związku odpowiednio – z relatywnie dużą i relatywnie małą liczbą ludności zamieszkującej wymienione województwa. Z kolei, największą liczbą łóżek dysponowało województwo mazowieckie (25,9 tys.), mimo mniejszej liczby szpitali niż śląskie. Najmniejszą liczbę łóżek ogółem odnotowano w województwie lubuskim (4,4tys.) oraz opolskim (4,6 tys.). We wskazanych szpitalach leczono blisko 7,8 mln pacjentów. „W przeliczeniu na liczbę ludności, liczba szpitali w kraju wyniosła 2,5 szpitala na 100 tys. mieszkańców i 48,6 łóżek na 10 tys. mieszkańców. Wskaźnik liczby łóżek na 10 tys. mieszkańców był największy w województwach: śląskim (55,8), lubelskim (52,8) i łódzkim (52,1) a najmniejszy w województwie pomorskim (41,2) lubuskim (43,2) i małopolskim (44,1)”<sup>172</sup>.

Rysunek 7: Szpitale ogólne według województw w roku 2015.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz Ministerstwa Zdrowia i Ministerstwa Spraw Wewnętrznych.

<sup>172</sup>Zdrowie i Ochrona Zdrowia w 2015 r., GUS 2017.

Mnogość schorzeń i chorób, a także różnorodność działań podejmowanych przez szpitale wiąże się z koniecznością podziału placówek szpitalnych zgodnie z pewnymi przyjętymi kryteriami.

Z uwagi na charakter podmiotu tworzącego, szpital jako instytucja może być własnością prywatną (niepubliczną), jak i publiczną. Wśród szpitali publicznych wyróżniamy placówki resortowe (np. MSWiA<sup>173</sup>) i samorządowe. Wśród placówek niepublicznych mamy natomiast szpitale będące własnością kościołów lub związków wyznaniowych, instytucji ubezpieczeniowych, organizacji pozarządowych i innych osób prawnych (np. spółki prawa handlowego).

Podział szpitali publicznych ze względu na zakres działalności obejmuje<sup>174</sup>:

- szpitale powiatowe (niegdyś stanowiące tzw. pierwszy poziom referencyjny<sup>175</sup>),
- szpitale wojewódzkie (niegdyś stanowiące drugi poziom referencyjny),
- szpitale kliniczne uniwersytetu lub akademii medycznej i instytutów naukowo-badawczych (niegdyś stanowiące trzeci poziom referencyjny).

Szpitale powiatowe realizują świadczenia obejmujące cztery podstawowe specjalności medyczne: choroby wewnętrzne, chirurgia ogólna, położnictwo i ginekologia, pediatria, a także z zakresu anestezjologii i intensywnej terapii. Placówki te mogą także zajmować się opieką długoterminową, związaną głównie z rehabilitacją, opieką paliatywną, psychiatryczną i dzienną.

Szpitale wojewódzkie prowadzą poszerzoną działalność w stosunku do szpitali powiatowych. Oprócz podstawowych specjalności, świadczą także usługi w ramach

---

<sup>173</sup> Ministerstwo Spraw Wewnętrznych i Administracji.

<sup>174</sup> Hass-Symotiuk M., *System pomiaru i oceny dokonań szpitala*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2011, s. 25.

<sup>175</sup> Do 2003 roku szpitale w Polsce przyporządkowane były do trzech poziomów referencyjnych. Podział szpitali pod względem stopnia referencyjności został wprowadzony mocą rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 22 grudnia 1998 r. w sprawie krajowej sieci szpitali oraz ich poziomów referencyjnych (Dz. U. Nr 164, poz. 1193). W wyniku uchylenia rozporządzenia, w związku z wejściem w życie przepisów ustawy z dnia 23 stycznia 2003 r. o powszechnym ubezpieczeniu w Narodowym Funduszu Zdrowia (Dz. U. z 2003 r., Nr 45, poz. 391, z późn. zm.), aktualnie brak jednolitych kryteriów pozwalających na usystematyzowanie szpitali. Jednocześnie aktualne wymogi i uwarunkowania prawne uniemożliwiają przywrócenie wcześniej zastosowanych rozwiązań. (więcej informacji na temat reformy opieki zdrowotnej w Polsce można znaleźć w: Włodarczyk C., *Reformy zdrowotne: uniwersalny kłopot*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Wydanie I, Kraków 2003, Walczak Duraj D., *Etyczne i finansowe dylematy reformowania służby zdrowia a jej społeczny wizerunek*, Uniwersytet Łódzki, Łódź 2004, Krajewski K., Wójtowicz M., *Procesy przekształceń w ochronie zdrowia – szanse i zagrożenia*, Instytut Przedsiębiorczości i Samorządności, Warszawa 2001). Mimo wielu komplikacji, z ekonomicznego punktu widzenia, zróżnicowanie i podział placówek na poszczególne poziomy/specjalizacje wydaje się całkowicie racjonalny (Włodarczyk C., *Reforma opieki zdrowotnej w Polsce: studium polityki zdrowotnej*, Kraków, 1998, s. 58-61), co powoduje, iż z dniem 1 października 2017 na mocy ustawy z dnia 23 marca 2017 r. o zmianie ustawy o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych, zaczęła funkcjonować tzw. sieć szpitali. Ustawodawca wskazuje, że wprowadzone rozwiązania usprawnią organizację udzielania świadczeń medycznych poprzez m.in. optymalizację liczby oddziałów specjalistycznych (<http://siecszpitali.mz.gov.pl>, 26.08.2017 r.).

co najmniej czterech oddziałów specjalistycznych z zakresu kardiologii, neurologii, dermatologii, patologii ciąży i noworodka, okulistyki, laryngologii, chirurgii urazowej, urologii, neurochirurgii, chirurgii dziecięcej bądź chirurgii onkologicznej. Mogą one również pełnić funkcje oddziałów dziennych, zajmujących się głównie świadczeniami zabiegowymi i diagnostycznymi, a także opieką psychiatryczną.

Szpital kliniczny stanowi bazę naukowo-dydaktyczną dla uczelni medycznej. Ich zadaniem jest realizacja prac badawczych w powiązaniu z udzielaniem świadczeń zdrowotnych i promocją zdrowia. Zakres prowadzonych przez nie działań jest ogólnokrajowy, co znaczy, że świadczone przez nie usługi mogą wykraczać poza granice jednego województwa. Są one uprawnione do podejmowania współpracy zarówno z krajowymi, jak i zagranicznymi placówkami ochrony zdrowia. W szpitalach tych wolno organizować ośrodki onkologii, kardiologii, transplantologii oraz leczenia oparzeń.

Oprócz tego, szpital może udzielać usług w warunkach ambulatoryjnych, które opierają się na badaniach diagnostycznych, kontrolnych, zachowawczych bądź też krótkotrwałych zabiegach specjalistycznych, takich jak np. dializa. W tej sytuacji nie ma konieczności hospitalizowania pacjenta. W takich przypadkach jest udzielana tzw. opieka dzienna, po której pacjent opuszcza placówkę. Przeciwnieństwo stanowią szpitale bądź też oddziały nocne, które zajmują się pacjentami, wymagającymi opieki szczególnie w nocy. Są to placówki znajdujące się na pograniczu opieki ambulatoryjnej i stacjonarnej.

Ze względu na mnogość i różnorodność profesji lekarskich, szpitale dzieli się na ogólne i specjalistyczne. Szpital ogólny jest zakładem opieki zdrowotnej, który zajmuje się dzienną i całodobową opieką medyczną. Zapewniane przez niego świadczenia dostępne są zgodnie z zakresem działalności, wynikającym ze statutu placówki. Szpitale specjalistyczne gwarantują usługi związane z szerszym zakresem opieki, np.: onkologiczną, psychiatryczną, zakaźną, gruźlicy i chorób płuc czy rehabilitacyjną.

Biorąc pod uwagę czas prowadzonej hospitalizacji, wyróżniamy szpitale opieki krótko- i długoterminowej. W pierwszych z nich przeprowadza się badania diagnostyczne, a także określa dalsze kroki kuracji medycznej. Placówki te świadczą usługi diagnostyczne, terapeutyczne oraz zapewniają całodobową opiekę lekarską. Długość pobytu pacjenta w tego typu szpitalu nie powinna przekraczać 4 tygodni. Cechą szpitali opieki długookresowej natomiast jest konieczność systematycznego udzielania pomocy i nadzorowania rozwoju choroby. Dotyczy to z reguły osób, które przebyły ostrą fazę choroby oraz chorych psychicznie, a także pacjentów rehabilitacji narządu ruchu i geriatrii. Szpital tego rodzaju oferuje wyższy standard opieki lekarskiej w porównaniu z domem pomocy społecznej,

a pobyt nie ma tu charakteru pobytu stałego (z reguły okres ten trwa od 3 do 6 miesięcy)<sup>176</sup>. W uzasadnionych wypadkach czas pobytu może się przedłużyć do 2 lat<sup>177</sup>.

Szpitala, ze względu na ich wielkość, dzielimy na małe – posiadające mniej niż 100 łóżek, średnie, w których liczba łóżek zawiera się w przedziale 100 – 400 oraz duże, czyli takie, w których liczba łóżek przekracza 400. Zgodnie z zasadami ekonomiki zdrowia, szpitale o liczbie łóżek mniejszej niż 50 nie są konkurencyjne wobec pozostałych placówek, chyba że stanowią własność prywatną. Szpitale, w których liczba łóżek przekracza 500 uważa się natomiast za nieefektywne ekonomicznie.

Działalność szpitali w dużym stopniu zależy również od zasięgu terytorialnego, a zatem od zasięgu działania. Z punktu widzenia tego kryterium wyróżnić możemy szpitale miejskie, powiatowe, rejonowe, wojewódzkie, regionalne oraz ogólnokrajowe (np. instytuty naukowo-badawcze).

Istnieją także szpitale przystosowane do leczenia szczególnych pacjentów<sup>178</sup>:

- psychiatryczne – świadczące usługi terapii psychiatrycznej (leczenie chorób lub uzależnień), dotowane z budżetu państwa, dzielone dodatkowo na otwarte i zamknięte. W Polsce w 2014 roku funkcjonowało 49 szpitali psychiatrycznych oraz 55 placówek leczenia odwykowego (alkoholowego i dla uzależnionych od substancji psychoaktywnych)<sup>179</sup>,
- wojskowe – szpitale podlegające pod Ministerstwo Obrony Narodowej, obsługujące m.in. garnizony wojskowe znajdujące się w danej strefie,
- polowe – przeznaczone do leczenia ofiar działań wojennych i zbrojnych, katastrof i klęsk żywiołowych, przybierające formę szpitala tymczasowego, rozstawianego, czasem funkcjonujące na pokładzie samolotu<sup>180</sup>,
- uzdrowiskowe – działające na obszarze uzdrowiska<sup>181</sup> w celu udzielania świadczeń zdrowotnych z zakresu lecznictwa uzdrowiskowego albo rehabilitacji uzdrowiskowej, wykorzystujące warunki naturalne uzdrowiska<sup>182</sup>. W Polsce w 2014 roku działało 55 szpitali uzdrowiskowych, 200 sanatoriów uzdrowiskowych, 15 przychodni uzdrowiskowych oraz 18 zakładów

<sup>176</sup> Marcinkowska E., *Outsourcing w zarządzaniu szpitalem publicznym*, 2. wydanie, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2012, s. 53.

<sup>177</sup> Sobiech. J., Rój J., *Zarządzanie finansami szpitala*, Dom Wydawniczy ABC, Warszawa 2006, s.58-64.

<sup>178</sup> Sygit M., *Zdrowie publiczne*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2010, s. 344-347.

<sup>179</sup> Instytut Psychiatrii i Neurologii, Ministerstwo Zdrowia oraz Ministerstwo Spraw Wewnętrznych.

<sup>180</sup> Samoloty szpitalne przeznaczone do akcji humanitarnych podejmowanych np. przez ONZ.

<sup>181</sup> Obszar, na terenie którego prowadzone jest lecznictwo uzdrowiskowe, wydzielony w celu wykorzystania i ochrony znajdujących się na jego obszarze naturalnych surowców leczniczych.

<sup>182</sup> Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych, Dz. U. 2005 Nr 167 poz. 1399, Art. 2.

przyrodoleczniczych. Najwięcej placówek tego typu zlokalizowanych jest w województwach dolnośląskim, małopolskim i zachodniopomorskim – łącznie 164 placówki<sup>183</sup>.

Ponadto, do zakładów opieki zdrowotnej można zaliczyć oddziały hospitalizacji domowej, hospicja, zakłady pielęgnacyjno-opiekuńcze oraz zakłady opiekuńczo-lecznicze.

Każdy zakład opieki zdrowotnej, a zatem i szpital, musi zostać wpisany do Rejestru Zakładów Opieki Zdrowotnej<sup>184</sup>, w celu rozpoczęcia swojej działalności. Rejestr szpitali publicznych utworzonych przez organy jednostek samorządu terytorialnego prowadzi wojewoda, według miejsca siedziby szpitala. Minister Zdrowia prowadzi natomiast rejestr szpitali publicznych utworzonych przez ministrów oraz centralne organy administracji rządowej oraz publiczne uczelnie medyczne lub publiczne uczelnie prowadzące działalność dydaktyczną i badawczą w dziedzinie nauk medycznych<sup>185</sup>. Szpital publiczny, będący samodzielnym publicznym zakładem opieki zdrowotnej podlega także wpisowi do Krajowego Rejestru Sądowego (KRS)<sup>186</sup>, co wiąże się z uzyskaniem przez taką placówkę osobowości prawnej<sup>187</sup>.

### 3.2.3. Finansowanie opieki szpitalnej

Działalność szpitali jest strategicznym elementem sektora opieki zdrowotnej. Szpitalom przypada bowiem główna rola w świadczeniu usług medycznych. Nie dziwi zatem fakt, iż duża część środków na ochronę zdrowia w Polsce przeznaczana jest właśnie na te placówki (34,39%<sup>188</sup>).

Kompleksowy obraz finansowania opieki szpitalnej obejmuje trzy wymiary klasycznej analizy z obszaru finansów publicznych:

1. Analizę źródeł i mechanizmów pozyskiwania środków przez szpitale,
2. Analizę kosztów świadczonych usług szpitalnych,
3. Analizę popytu na usługi szpitalne.

Do głównych form finansowania szpitali zaliczamy przychody ze składek, budżetu państwa i samorządów terytorialnych, finansowanie przez pracodawców oraz z dochodów

---

<sup>183</sup> GUS, Warszawa 2015.

<sup>184</sup> Ustawa z dnia 30 sierpnia 1991 o zakładach opieki zdrowotnej, Dz.U.91.91.408, Art.12, ust.1.

<sup>185</sup> *Ibidem*, Dz.U.91.91.408, Art.12, ust.4.

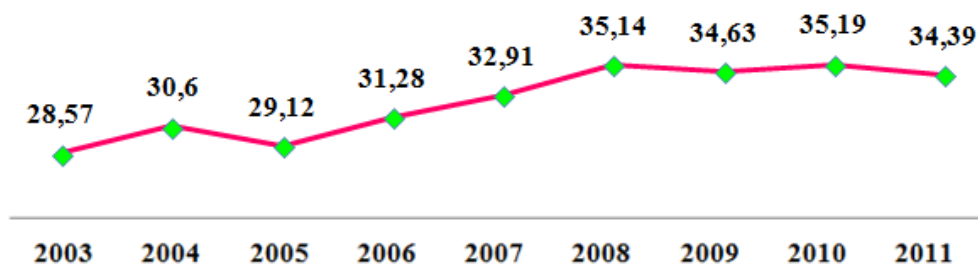
<sup>186</sup> *Ibidem*, Dz.U.91.91.408, Art.35b, ust.3.

<sup>187</sup> Osobowość prawna jest to zdolność jednostki gospodarczej lub innej jednostki organizacyjnej do bycia podmiotem praw i obowiązków w stosunkach cywilnoprawnych.

<sup>188</sup> Raport: „Sytuacja finansowa szpitali w Polsce”, Edycja 4, Magellan SA., [http://www.magellansa.pl/Portals/1/Files/Raporty%20rynkowe/Raport\\_Sytuacja%20finansowa%20szpitali%20w%20Polsce.pdf](http://www.magellansa.pl/Portals/1/Files/Raporty%20rynkowe/Raport_Sytuacja%20finansowa%20szpitali%20w%20Polsce.pdf) (10.07.2016 r.), s. 19-20.

indywidualnych ludności, a także innych źródeł, w tym potencjalnych dotacji oraz z tytułu wynajmu powierzchni szpitala.

Rysunek 8: Udział wydatków na szpitale w całkowitych wydatkach bieżących na ochronę zdrowia w Polsce w latach 2003-2011 (w %).



Źródło: Raport: „Sytuacja finansowa szpitali w Polsce”, Edycja 4, Magellan SA., *op.cit.*, s. 19-20<sup>189</sup>.

Tradycyjny podział form finansowania<sup>190</sup> szpitali dzieli je na podmiotowe i przedmiotowe. Metoda podmiotowa opiera się na finansowaniu wydatków każdego szpitala z osobna, z reguły przy wykorzystaniu środków publicznych. Metoda przedmiotowa oparta jest natomiast na zakupie świadczeń szpitalnych przez płatnika. Nabyte usługi rozliczane są na bieżąco, w oparciu o ceny rozliczeniowe<sup>191</sup>. Optymalna wydaje się metoda mieszana, przedmiotowo-podmiotowa. Przewaga jednej z metod prowadzi bowiem do błędów w prowadzeniu negocjacji, np. między szpitalami a NFZ<sup>192</sup>.

Kluczowym źródłem przychodów szpitalnych są kontrakty z płatnikiem. NFZ finansuje niemal wszystkie szpitale i ma najwyższy (średnio 96%) wkład w strukturę przychodów szpitala<sup>193</sup>. Potwierdzają to dane otrzymane od przykładowego SPZOZ (Rysunek 9) działającego na terenie Łodzi, w którym przychody wynikające z kontraktów z NFZ stanowiły w latach 2007-2010 ponad 95% przychodów netto. Poziom finansowania tego szpitala przez NFZ wzrósł w 2008 roku w stosunku do roku poprzedniego o ponad 10 mln zł. W kolejnych latach przychody z tego tytułu zwiększały się znacznie wolniej, średnio o około 1,2 mln zł, aby w konsekwencji, w 2010 roku wynieść 44,1 mln zł. Tym samym analizowany SPZOZ starał się zwiększać z roku na rok wpływy z tytułu kontraktu zawartego z płatnikiem.

<sup>189</sup> Brak danych na kolejne lata. Nie ukazała się kolejna edycja raportu Magellan S.A.

<sup>190</sup> Więcej o finansowaniu świadczeń szpitalnych można znaleźć w: Sobiech J., *Wybór metody finansowania usług świadczonych przez szpital z punktu widzenia racjonalizacji finansowania publicznego*, Zeszyty Naukowe / Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 2007.

<sup>191</sup> Więcej na temat metod finansowania można znaleźć w: Sobiech J., Rój J., 2006, *op. cit.*, s.143-145.

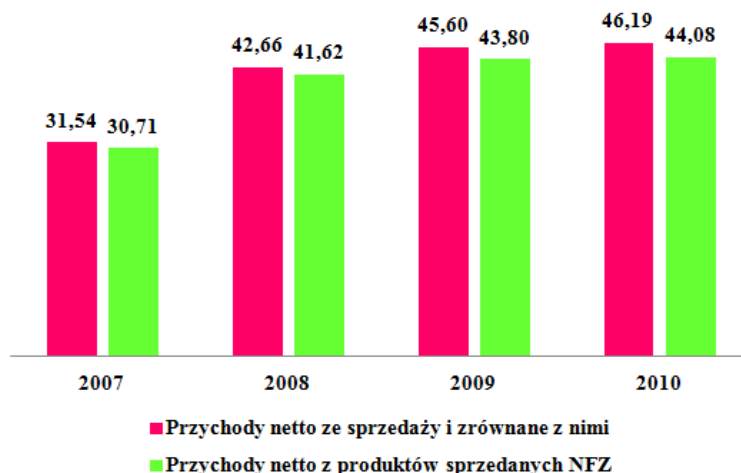
<sup>192</sup> Piotrowska-Marczak K., recenzja Raportu „Zielona Księga finansowania ochrony zdrowia w Polsce”, 2004.

<sup>193</sup> Raport: „Sytuacja finansowa szpitali w Polsce”, Edycja 4, Magellan SA., *op. cit.*, s. 21.

Sytuacja taka może świadczyć częściowo o zwiększeniu zakresu lub jakości świadczonych usług medycznych w tym szpitalu, skoro NFZ decydował się na powierzenie placówce przeprowadzenia większej liczby lub droższych świadczeń zdrowotnych<sup>194</sup>, z drugiej jednak strony – jest efektem ogólnej tendencji, przejawiającej się we wzroście nakładów na szpitalnictwo w Polsce.

Jak wynika z Raportu *Sytuacja finansowa szpitali w Polsce* dotyczącego roku 2014, „poziom środków przeznaczanych przez NFZ na szpitalnictwo w dalszym ciągu wzrasta. Koszty Narodowego Funduszu Zdrowia rosną nieprzerwanie z roku na rok, choć plan na 2014 rok zakładał utrzymanie ich na poziomie zbliżonym do tego z 2013 r. Warto zaznaczyć, że jeszcze w lipcu 2013 roku plan NFZ na 2014 rok zakładał obniżkę kosztów na szpitale o 11% do poziomu 27,23 mld zł”<sup>195</sup>.

Rysunek 9: Przychody netto badanego SPZOZ ze sprzedaży w latach 2007 – 2010 (w mln zł).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z analizowanego SPZOZ.

Obok analizy źródeł, mechanizmów i wielkości pozyskiwanych przez szpitale środków, konieczna jest również ocena kosztów ponoszonych przez te jednostki<sup>196</sup>. Do głównych pozycji wydatkowych szpitali zaliczyć można:

- koszty pracy (koszty wynagrodzeń wraz z kosztami pozapłacowymi),
- koszty zużycia materiałów i energii (np. leków, wyrobów medycznych, zakupu i zużycia sprzętu medycznego, środków pomocniczych, koszt energii elektrycznej, ciepłej),

<sup>194</sup> Wierzbińska A., *Zarządzanie kosztami na przykładzie SPZOZ z regionu łódzkiego*, Przedsiębiorczość i Zarządzanie, Tom XII, Zeszyt 13, Finanse i rachunkowość w zarządzaniu współczesnym przedsiębiorstwem – Teoria i praktyka, Wydawnictwo Społecznej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi, Brodnica 2011, s. 251.

<sup>195</sup> Raport: „Sytuacja finansowa szpitali w Polsce”, Edycja 4, Magellan SA., *op. cit.*, s. 22.

<sup>196</sup> Więcej na temat kosztów działalności szpitala można znaleźć w: Milczarek M., 2005, *op. cit.*, s.65-68.

- koszty usług obcych, w tym transportowych, żywienia (w przypadku usług cateringowej), kupowanych usług medycznych obcych (np. badań w laboratoriach),
- koszty amortyzacji,
- koszty administracyjne i inne.

Dane dotyczące wybranego SPZOZ (Tablica 4) potwierdza, iż najbardziej obciążającą pozycją kosztową związaną z funkcjonowaniem szpitali są wynagrodzenia. T. E. Getzen w swojej książce poświęconej ekonomice zdrowia wspomina, iż „przy uwzględnieniu osób zatrudnionych w lokalnych firmach usługowych, koszty pracy stanowią ponad 75% kosztów działania szpitali, dlatego też jedynym realnym sposobem ograniczenia wydatków jest zmniejszenie wynagrodzeń lub redukcja zatrudnienia. Żadne z tych rozwiązań nie jest popularne”<sup>197</sup>.

Badana placówka SPZOZ odnotowała wzrost funduszu wynagrodzeń o prawie 30% w roku 2010 w stosunku do roku 2007. Udział kosztów wynagrodzeń w kosztach operacyjnych ogółem wyniósł w 2010 roku niemal 50%. Kolejnymi pozycjami znacząco obciążającymi budżet szpitala są usługi obce oraz zużycie materiałów i energii, których wzrost w roku 2010 w stosunku do 2007 roku wynosił odpowiednio ponad 120% oraz 18%. Tak pokaźny wzrost wydatków na usługi obce jest związany z przejściem rozważanej placówki na usługi cateringowe w roku 2008 i pojawieniem się tej pozycji jako dodatkowej kategorii w omawianej grupie, a także ze zmianami organizacyjnymi (zatrudnianiem pracowników kontraktowych oraz sytuacją, w której osoby początkowo pomagające w obsłudze chorych, znalazły zatrudnienie w firmach zewnętrznych). Ostatnią, znaczącą pozycją kosztową jest amortyzacja.

Co istotne, na przykładzie analizowanego SPZOZ można zaobserwować tendencję wzrostową kosztów operacyjnych ogółem. W roku 2010 w stosunku do roku 2007 koszty łączne wzrosły o 40%. Dodatkowo, analiza wszystkich pozycji wskazuje, iż oprócz kategorii mniej istotnych (np. wartości sprzedanych towarów i materiałów oraz żywności, która z racji przejścia na catering została przypisana do innej kategorii kosztowej), jedynie koszty związane z usługami remontowymi odnotowały spadek o ponad 90% w roku 2010 w stosunku do roku wyjściowego dla analizy, co jednak może być wynikiem zaprzestania większych inwestycji remontowych w 2010 roku.

---

<sup>197</sup> Getzen T. E., 2000, *op. cit.*, s. 216.



Tablica 4: Koszty działalności operacyjnej badanego SPZOZ w latach 2007 – 2010.

	<b>Wyszczególnienie</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
<b>B.</b>	<b>Koszty działalności operacyjnej</b>	<b>32 974 272,60</b>	<b>40 406 662,01</b>	<b>44 826 823,54</b>	<b>46 357 815,18</b>
<b>B.I.</b>	<b>Amortyzacja</b>	<b>1 982 774,90</b>	<b>2 323 245,73</b>	<b>2 752 796,79</b>	<b>3 170 723,47</b>
<b>B.II.</b>	<b>Zużycie materiałów i energii</b>	<b>6 215 200,74</b>	<b>6 275 717,29</b>	<b>7 205 029,14</b>	<b>7 352 415,45</b>
B.II.1.	Materiałów	5 444 112,09	5 516 671,37	6 294 265,75	6 392 119,78
B.II.1.a	Leków	3 609 725,17	3 720 944,08	4 211 780,01	4 214 051,44
B.II.1.b	Żywności	300 648,35 <sup>198</sup>	0,00	0,00	0,00
B.II.1.c	sprzętu jednorazowego	706 185,53	892 424,57	1 094 836,72	1 146 515,95
B.II.1.d	odczynników chemicznych i materiałów diagnostycznych	12 217,37	19 584,30	20 118,25	25 156,96
B.II.1.e	paliwa	11 560,76	11 753,02	15 826,25	20 710,21
B.II.1.f	Pozostałe	803 774,91	871 965,40	951 704,52	985 685,22
B.II.2	Energii	771 088,65	759 045,92	910 763,39	960 295,67
B.II.2.a	Elektrycznej	230 779,21	252 433,86	355 917,82	347 103,50
B.II.2.b	Ciepłej	382 529,52	360 155,63	393 159,77	434 364,19
B.II.2.c	Pozostałe	157 779,92	146 456,43	161 685,80	178 827,98
<b>B.III.</b>	<b>Usługi obce</b>	<b>3 700 555,61</b>	<b>5 348 246,66</b>	<b>6 598 429,31</b>	<b>8 189 574,69</b>
B.III.1	Remontowe	127 771,08	374 133,66	100 104,01	11 396,40
B.III.2	Transportowe	209 060,00	265 778,46	512 273,41	365 088,31
B.III.3	medyczne obce (umowy cywilno-prawne, prace wykonane przez laboratoria itp.)	2 233 416,89	2 492 089,90	3 586 608,67	5 331 785,78
B.III.4	pozostałe usługi	1 130 307,64	2 216 244,64	2 399 443,22	2 481 304,20
<b>B.IV.</b>	<b>Podatki i opłaty</b>	<b>92 366,54</b>	<b>102 938,35</b>	<b>109 906,93</b>	<b>108 587,96</b>
<b>B.V.</b>	<b>Wynagrodzenia</b>	<b>17 595 610,62</b>	<b>22 026 458,51</b>	<b>23 938 213,81</b>	<b>22 727 552,41</b>
B.V.1	wynagrodzenia ze stosunku pracy	17 576 596,62	21 995 319,51	23 851 280,81	22 656 728,97
B.V.2	wynagrodzenia z umów zleceń i o dzieło	19 014,00	31 139,00	86 933,00	70 823,44
<b>B.VI.</b>	<b>Ubezpieczenia społeczne i inne świadczenia</b>	<b>3 180 638,32</b>	<b>3 844 848,15</b>	<b>4 160 149,88</b>	<b>4 466 986,62</b>
	w tym składki na ubezpieczenia społeczne i zdrowotne, fundusz pracy	3 116 355,30	3 735 449,65	4 026 190,07	3 939 022,10
<b>B.VII.</b>	<b>Pozostałe koszty rodzajowe</b>	<b>204 192,87</b>	<b>485 207,32</b>	<b>62 297,68</b>	<b>341 974,58</b>
	w tym podróże służbowe	7 527,09	12 291,56	16 524,68	14 881,45
<b>B.VIII.</b>	<b>Wartość sprzedanych towarów i materiałów</b>	<b>2 933,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

*Źródło:* opracowanie własne na podstawie danych z analizowanego SPZOZ.

Pogłębiona ocena kosztów powinna uwzględnić różne przekroje, jak np. rodzaj usług (POZ, diagnostyka, specjalistyka, pogotowie ratunkowe, szpitalnictwo, rehabilitacja), rodzaj schorzeń (np. choroby nowotworowe, psychiczne) czy też uwarunkowania lokalizacji danego szpitala i stanu zdrowia społeczności zamieszkującej dany region. Istotne jest, iż „część szpitali nie ponosi strat, a nawet osiąga zyski, chociaż nie one są celem prowadzonej

<sup>198</sup> Koszt żywności pojawia się jedynie w roku 2007 bowiem placówka w roku 2008 zaczęła korzystać z usług zewnętrznej firmy cateringowej. Zatem koszty te znalazły się w kolejnych latach w wierszu usługi obce.

działalności<sup>199</sup>. W części szpitali deficyt jest odnotowywany rok po roku i dług narasta aż do krytycznego punktu<sup>200</sup>. Odsetek szpitali, w których koszty przekroczyły przychody w 2013 roku wynosił 51%<sup>201</sup>.

Ważnym czynnikiem pozwalającym na ograniczenie kosztów szpitali stała się standaryzacja usług<sup>202</sup>, która ma być gwarantem podejmowania poprawnych decyzji. Standaryzację należy zrozumieć jako pewien przyjęty sposób postępowania bądź procedurę, której sposób stosowania jest z góry określony. Z perspektywy pacjenta takie rozwiązanie oznacza poprawę usług leczniczych. Pracownikom medycznym standaryzacja ułatwia proces decyzyjny. Z kolei NFZ może łatwiej przewidywać koszty i weryfikować wydatki.

Obok standaryzacji, istotnym elementem jest także zarządzanie kosztami szpitalnymi przy pomocy odpowiednich mechanizmów finansowania, o których mowa w rozdziale 2. W tym miejscu warto dodać, iż wspomniany system JGP jest zalecany przez Unię Europejską do rozliczeń ze szpitalami. Istotą wprowadzenia w Polsce tego systemu i nowego sposobu rozliczenia pomiędzy NFZ a szpitalami było „zdefiniowanie produktu szpitala i odpowiedź na pytanie, co płatnik powinien w szpitalu kupować”<sup>203</sup>.

Nie można zapominać, iż znaczący wpływ na koszty szpitali mają także czynniki związane zarówno ze zmianami społeczno-ekonomicznymi, jak i demograficznymi. W ostatnich latach w krajach OECD znacznie zwiększyła się długość życia, zarówno przeciętnego trwania życia noworodka, jak i przeciętnego dalszego trwania życia osób w wieku 65 lat<sup>204</sup>. Wzrost liczby ludności w podeszłym wieku powoduje wzrost popytu na

<sup>199</sup> W przypadku badanego SPZOZ (m.in. rysunek 9 i tablica 5) na przestrzeni badanego okresu poziom przychodów ze sprzedaży przewyższał koszty działalności operacyjnej jedynie w latach 2008 i 2009. W 2008 roku badany SPZOZ odnotował znaczny zysk ze sprzedaży, w wysokości około 2,2 mln zł. Niestety w roku 2009 zysk wyniósł jedynie nieco ponad 700 tys. zł. Sytuację odwrotną, gdzie to koszty przewyższyły uzyskane przychody, odnotowano w latach 2007 i 2010. W 2007 roku koszty działalności operacyjnej przewyższały poziom przychodów ze sprzedaży o ponad 1 mln zł. W roku 2010 w porównaniu z rokiem poprzednim różnica ta wyniosła na szczęście „zaledwie” około 160 tys. zł” (Wierzbicka A., 2011, *op. cit.*, s. 251-253).

<sup>200</sup> Nojszewska E., 2011, *op. cit.*, s. 72.

<sup>201</sup> Raport: „Sytuacja finansowa szpitali w Polsce”, Edycja 4, Magellan SA., *op. cit.*

<sup>202</sup> O ile standaryzacja na poziomie krajowym jest stosowana i konieczna, o tyle Polska jest przeciwna standaryzacji usług medycznych w Unii Europejskiej. „Ministerstwo Zdrowia zaniepokoił fakt, że w programie działań Europejskiego Komitetu Standaryzacyjnego (CEN od fr. Comité européen de normalisation) na 2016 r. znalazły się usługi zdrowotne jako potencjalne pole do standaryzacji. Do tej pory w dziedzinie ochrony zdrowia Komitet ograniczał się do standaryzowania urządzeń medycznych. Teraz uznał, że w obliczu coraz większej mobilności obywateli UE potrzebna jest standaryzacja usług medycznych. Polskie obawy poparło 12 krajów unijnych, w tym Belgia, Niemcy, Finlandia, Hiszpania, Węgry i Bułgaria” (<http://www.rynekzdrowia.pl/Polityka-zdrowotna/Polska-przeciwno-standaryzacji-uslug-medycznych-w-UE,162978,14.html>; 10.07.2016 r.).

<sup>203</sup> Aby szpital mógł otrzymać od płatnika środki finansowe odzwierciedlające realne koszty poniesione w związku z leczeniem różnych pacjentów „należy zastosować system rozliczeniowy, w którym nośnikiem kosztów jest hospitalizacja konkretnego pacjenta, z konkretnym schorzeniem, w konkretnej sytuacji, przy uwzględnieniu dodatkowych elementów, takich jak wiek czy choroby współistniejące lub powikłania. Taki właśnie jest system Jednorodnych Grup Pacjentów, który różnych pacjentów z różnymi dolegliwościami przyporządkowuje do grup o podobnej charakterystyce kosztowej i podobnym podejściu diagnostycznym i leczniczym” (*Jednorodne Grupy Pacjentów – przewodnik po systemie*, [https://www.nfz.gov.pl/attachments/article/5709/Jednorodne\\_Grupy\\_Pacjentow%20przewodnik%20po%20systemie.pdf](https://www.nfz.gov.pl/attachments/article/5709/Jednorodne_Grupy_Pacjentow%20przewodnik%20po%20systemie.pdf); 10.07.2016 r.).

<sup>204</sup> Health at a Glance: OECD Indicators – 2005 Edition, Podsumowanie w języku polskim: *Zdrowie i opieka zdrowotna w zarysie – wskaźniki OECD. Wydanie 2005*, s.2-3, <http://www.oecd.org/dataoecd/56/46/35631809.pdf> (05.07.2016 r.).

usługi medyczne. Pociąga to za sobą wzrost kosztów nie tylko w opiece szpitalnej, ale także w całym systemie zdrowotnym. W wielu przypadkach wzrost taki następuje szybciej niż rozwój gospodarczy.

Polska jest krajem starzejącym się demograficznie<sup>205</sup>, przy czym stopień zaawansowania starości obecnie jest niższy niż w przypadku większości krajów europejskich<sup>206</sup>, jednakże Polskę charakteryzuje szybkie tempo tego procesu. W 2015 roku odsetek ludności w wieku 65+ lat wynosił 15,8% (w miastach 17,0%, na wsi 14,0%). Najniższy odsetek odnotowano dla województwa warmińsko-mazurskiego (14,1%), a najwyższy dla łódzkiego (17,6%). Dla województwa mazowieckiego odsetek ten wynosił 16,2%<sup>207</sup>. Polski system ochrony zdrowia stoi zatem przed wyzwaniem dopasowania podaży usług medycznych do nowego popytu i potrzeb coraz to większej liczby seniorów. Na dodatkowe koszty składa się także duża liczba wypadków komunikacyjnych<sup>208</sup>.

Istotny wpływ na poziom kosztów ma również postęp technologiczny. Nowe technologie skłaniają placówki do zatrudniania specjalistów w określonych dziedzinach, co powoduje wzrost wydatków w kategorii wynagrodzeń. Nieobojętny wydaje się ponadto wyższy standard życia ludności. Wraz z polepszającym się statusem ekonomicznym oraz rozwojem medycyny, rosną także oczekiwania i świadomość pacjentów. Społeczeństwo ma coraz większe wymagania w zakresie świadczonych usług leczniczych, a opieka medyczna staje się bardziej kapitałochłonna.

Trzecim wymiarem analizy finansowania opieki szpitalnej jest ocena popytu na usługi zdrowotne. „Popyt na opiekę medyczną wyrażany jest przez konsumentów na wiele różnych sposobów, które ujawniają się w dążeniu do uzyskania opieki zapewniającej realizację odczuwalnych przez nich potrzeb zdrowotnych. (...) W ogólnym znaczeniu w teorii ekonomii popyt wyraża zachowanie na rynku konsumentów, którzy określają ilość i rodzaje towarów

---

Więcej na ten temat można znaleźć w: Rossa A., Lange M., *Tablice trwania życia. Analiza wpływu zmian umieralności na średnią długość życia*, [w:] Agnieszka Rossa (red.), *Wprowadzenie do gerontometrii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2012, s. 31-52.

<sup>205</sup> Więcej na temat sytuacji demograficznej Polski można znaleźć w: Rossa A., Kowaleski J., *Demographic Future of Poland*, „Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica”, Łódź, 2011; Jóźwiak J., Kotowska I.E., *Przewidywane zmiany liczby i struktury wieku ludności w Polsce do 2035r. i ich skutki ekonomiczne*, [w:] *Problemy demograficzne Polski i ich skutki ekonomiczne*. Raport z pierwszego posiedzenia Narodowej Rady Rozwoju, Kancelaria Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2010, s. 40-55.

<sup>206</sup> Według danych Eurostatu (stan na 01.01.2015 r.), spośród krajów europejskich najwyższym zaawansowaniem tego procesu, mierzonym odsetkiem ludności w wieku 65 lat i więcej, charakteryzowały się Włochy (21,7%) i Niemcy (21,0%), a także Grecja (20,9%) i Portugalia (20,3%), najniższym zaś Turcja (8,0%), Mołdawia (10,3%), a także Albania (12,5%) i Macedonia (12,7%). Polska w zestawieniu krajów Unii Europejskiej według odsetka ludności w wieku 65 lat i więcej zajęła 5 miejsce (15,4%).

<sup>207</sup> GUS (Bank Danych Lokalnych) wg stanu na 31.12.2015 r.

<sup>208</sup> W 2015 roku do Policji zgłoszono 32 967 wypadków drogowych mających miejsce na drogach publicznych, w strefach zamieszkania lub strefach ruchu. Śmierć poniosło 2 938 osób, a rannych zostało 39 778 osób (w tym ciężko ranni 11 200); <http://statystyka.policja.pl> (09.07.2016 r.).

oraz usług, jakie chcą nabyć po określonej cenie i w danym czasie, uwzględniając swoją sytuację dochodową. (...) Cechą charakterystyczną popytu na opiekę zdrowotną (...) jest to, że rośnie on wraz ze wzrostem liczby zachorowań niezależnie od statusu ekonomicznego społeczeństwa czy też poziomu rozwoju danego kraju”<sup>209</sup>.

Do czynników, które kształtują popyt ludności na opiekę medyczną<sup>210</sup> należą m.in.:

- status zdrowotny,
- czynniki demograficzne i kulturowe,
- dochody,
- miejsce zamieszkania,
- postęp medycyny (np. wzrost wykrywalności nowych schorzeń albo umiejętność zwalczania tych już zidentyfikowanych),
- uwarunkowania polityczne,
- wzrost poziomu wykształcenia,
- rosnąca świadomość zdrowotna (m.in. dzięki edukacji i promocji zdrowia).

Wskazane pozycje pozwalają ocenić skłonność obywateli do korzystania ze świadczeń leczniczych (z podziałem na rodzaj usług), a także określić poziom i strukturę wydatków ludności na usługi zdrowotne<sup>211</sup>.

Analiza obejmująca różne wymiary finansowania daje możliwość uzyskania kompleksowego opisu sytuacji polskiego szpitalnictwa oraz wskazania kluczowych czynników nierównowagi finansowej.

### **3.3. Oddział specjalistyczny jako jednostka organizacyjna szpitala**

#### **3.3.1 Pojęcie, struktura oraz rodzaje oddziałów specjalistycznych**

Oddział w ogólnym znaczeniu to „wyodrębniona ze względu na rodzaj produkcji, wykonywaną pracę itp. część składowa instytucji”<sup>212</sup>. W ochronie zdrowia oddziałem określa się „wyodrębnioną część szpitala, spełniającą określone funkcje”<sup>213</sup>. Oddział specjalistyczny

<sup>209</sup> Suchecka J., 2010, *op. cit.*, s. 143-147.

<sup>210</sup> „Model ekonometryczny stanowi narzędzie pozwalające na uwzględnienie jednoczesnego wpływu wielu czynników, zarówno demograficznych, jak i ekonomicznych, określających zachowania zdrowotne ludności” (Laskowska I., 2000, *op. cit.*, s. 91).

<sup>211</sup> Więcej na temat popytu na opiekę zdrowotną oraz czynników kształtujących ten popyt można znaleźć w: Suchecka J., 2010, *op. cit.*, Suchecka J., 1998, *op. cit.*, Raport *Finansowanie ochrony zdrowia*, 2004, *op. cit.*; Wojtczak A., 2009, *op. cit.*, Sygit M., 2010, *op. cit.*, Nojszewska E. 2011, *op. cit.*

<sup>212</sup> Słownik Języka Polskiego, PWN.

<sup>213</sup> *Ibidem*.

to jednostka organizacyjna szpitala, świadcząca z reguły<sup>214</sup> całodobową opiekę lekarsko-pielęgniarską nad chorymi w danej specjalności medycznej. Dodatkowo, oddziały działają często w systemie tzw. ostrego dyżuru. Wówczas przyjęcia pacjentów następują w danym dniu, w godzinach trwania dyżuru. Wynika to z nagłych przypadków i zdarzeń losowych, które powodują konieczność udzielenia pomocy medycznej w trybie pilnym, ze wskazań zdrowotnych i życiowych.

Specyficznym oddziałem szpitalnym jest oddział kliniczny powstający na potrzeby wykonywania zadań dydaktycznych i badawczych w powiązaniu ze świadczeniem usług leczniczych (szpital udostępnia oddział np. publicznej uczelni medycznej).

Każdy oddział składa się z grupy konkretnych pomieszczeń (Rysunek 10). Najczęściej liczy kilka sal chorych i kilkadziesiąt łóżek, a podstawowym personelem świadczącym usługi lecznicze są oczywiście lekarze i pielęgniarki. Oddziałem kieruje ordynator lub kierownik oddziału, w przypadku zatrudniania kontraktowego.

W roku 2014 w Polsce funkcjonowało łącznie 36 rodzajów oddziałów szpitalnych (Tablica 5). Najwięcej było oddziałów chirurgii ogólnej i chorób wewnętrznych (powyżej 630), a najmniej toksykologicznych i przewlekłe chorych (poniżej 15). Najwięcej leczonych było na oddziałach ginekologiczno-położniczych. Stosunkowo małą liczbą łóżek oraz leczonych charakteryzowały się oddziały leczenia jednego dnia.

Na wymienionych oddziałach pracowało w 2014 roku ponad 59,5 tys. lekarzy<sup>215</sup> ze specjalizacją II stopnia i z tytułem specjalisty<sup>216</sup>, co stanowiło 67,9% lekarzy ogółem<sup>217</sup>. W ślad za liczbą szpitali (Rysunek 7), najwięcej lekarzy było w województwie mazowieckim i śląskim, a najmniej w świętokrzyskim. Łączna liczba pielęgniarek, które zajmowały się chorymi na oddziałach szpitalnych wynosiła w tym samym roku łącznie prawie 200 tys.

---

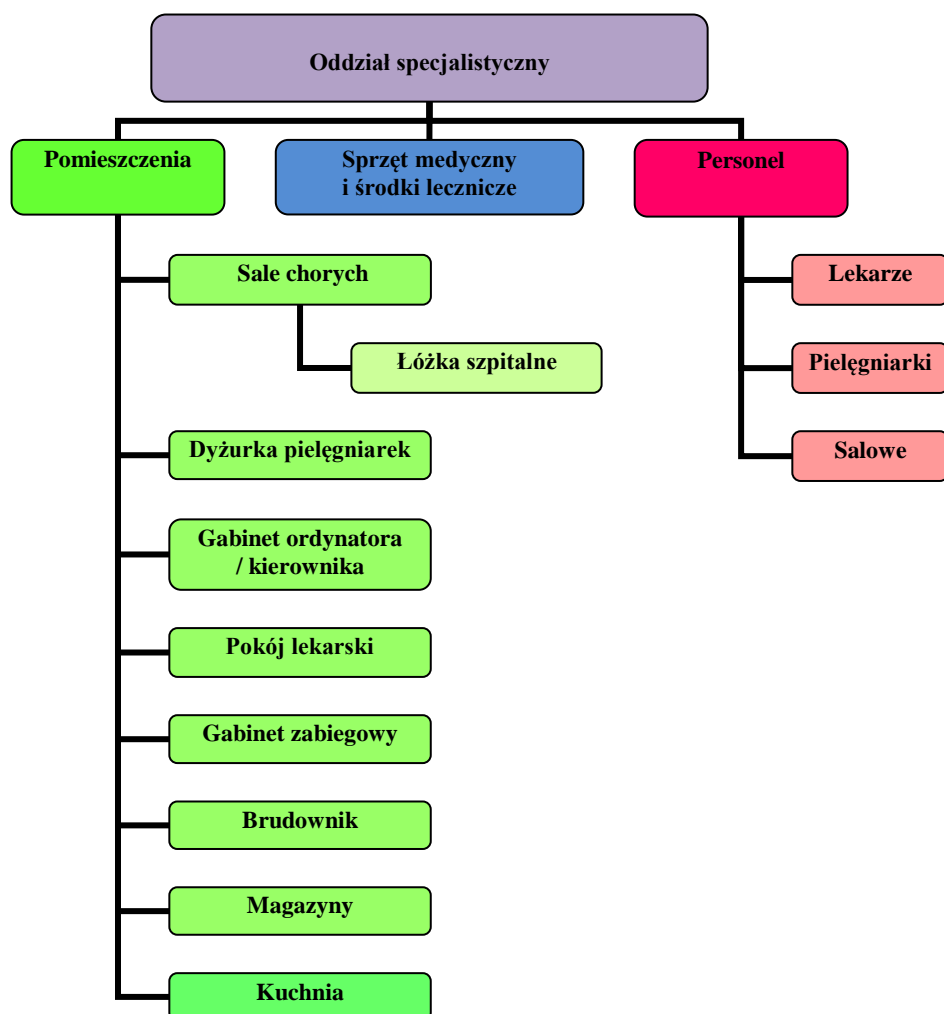
<sup>214</sup> Funkcjonują także oddziały dzienne, np. na oddziale psychiatrycznym, gdzie chorzy przebywają tylko w określonych godzinach.

<sup>215</sup> Wskazana liczba nie obejmuje liczby lekarzy dentystów ze specjalizacją, których w 2014 r. było ponad 2 700, co stanowiło 20,9% ogółu lekarzy dentystów.

<sup>216</sup> „Lekarz i lekarz dentysta uzyskują tytuł specjalisty w określonej dziedzinie medycyny po odbyciu szkolenia specjalizacyjnego oraz po zdaniu Państwowego Egzaminu Specjalizacyjnego (PES) albo po uznaniu za równoważny tytułu specjalisty uzyskanego za granicą. Sprawy związane z naborem i odbywaniem specjalizacji lekarskich regulują przepisy ustawy z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty (Dz. U. 2011 nr 277 poz. 1634) oraz przepisy rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 2 stycznia 2013 r. w sprawie specjalizacji lekarzy i lekarzy dentystów (Dz. U. z 2013 r., poz. 26)” (Ministerstwo Zdrowia).

<sup>217</sup> GUS 2014.

Rysunek 10: Podstawowe elementy składowe oddziału specjalistycznego umożliwiające jego poprawne funkcjonowanie.



Źródło: Opracowanie własne.

Tablica 5: Działalność stacjonarna oddziałów w szpitalach ogólnych w Polsce w roku 2014.

Wyszczególnienie	Oddziały	Łóżka	Leczeni (w tys.)
Chirurgiczny ogólny	<b>762</b>	21424	1080,1
Chorób wewnętrznych	<b>638</b>	25476	1108,8
Rehabilitacyjny	560	17532	224,7
Ginekologiczno-położniczy	513	18192	<b>1126,6</b>
Intensywnej terapii	496	3587	103,6
Chirurgii urazowo-ortopedycznej	415	10762	449,8
Pediatryczny	390	10109	466,8
Neonatologiczny	382	9195	369,1
Kardiologiczny	344	9075	583,7
Neurologiczny	308	8160	337,4
Otolaryngologiczny	220	4105	258,5

Gruźlicy i chorób płuc	202	8044	246,2
Onkologiczny	194	5860	351,8
Okulistyczny	184	3325	267,0
Urologiczny	165	3607	246,0
Ratunkowy	150	1039	160,2
Psychiatryczny	141	5777	68,3
Nefrologiczny	94	1904	87,2
Chirurgiczny dla dzieci	88	2114	137,6
Neurochirurgiczny	88	2161	81,5
Reumatologiczny	86	2366	80,3
Dermatologiczny	76	1670	61,6
Gastrologiczny	71	1679	105,9
Endokrynologiczny	68	1455	89,8
Obserwacyjno-zakaźny	64	1655	66,6
Chorób zakaźnych	56	1605	68,9
Odwykowy	44	1002	17,1
Leczenia jednego dnia	44	<b>192</b>	<b>5,1</b>
Kardiochirurgiczny	43	1136	42,6
Hematologiczny	41	1342	76,4
Geriatryczny	38	853	21,8
Chirurgii szczękowo-twarzowej	32	489	20,7
Transplantologiczny	27	539	18,9
Inne	18	260	12,2
Przewlekłe chorych	<b>11</b>	164	2,1
Toksykologiczny	<b>10</b>	261	14,6

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz Ministerstwa Zdrowia i Ministerstwa Spraw Wewnętrznych.

### 3.3.2 Oddział chirurgii urazowo-ortopedycznej jako wybrany oddział specjalistyczny

Ortopedia i traumatologia (chirurgia urazowa) to dziedziny medycyny, które zajmują się diagnostyką i leczeniem chorób oraz urazów narządu ruchu: szkieletu (z wyjątkiem kości czaszki), układu więzadłowo-stawowego oraz uszkodzeń mięśni, nerwów i naczyń, a także leczeniem schorzeń zwyrodnieniowych stawów biodrowych, kolanowych, barku i stawu skokowego.

Oddział chirurgii urazowo-ortopedycznej specjalizuje się w zabiegach w obrębie struktur stawu kolanowego, takich jak usunięcie łękotek, plastyka więzadła krzyżowego przedniego oraz leczenie techniką mikrozłamań. Na tego typu oddziałach wykonywane są także przeszczepy techniką mozaikową chrząstki stawowej, a także operacje protezoplastyki stawu biodrowego i stawów kolanowych w chorobach zwyrodnieniowych i po urazach tych okolic. Często przeprowadzane jest także nowoczesne leczenie

skomplikowanych złamań kości długich przy pomocy specjalnych gwoździ wprowadzanych do jamy szpikowej kości. Pacjent leczony taką metodą nie wymaga zakładania gipsu na wiele tygodni, jak w metodzie tradycyjnej, co umożliwia szybsze podjęcie rehabilitacji, a także przyspiesza powrót do zdrowia i pełnej sprawności.

Specyfika działalności oddziału urazowo-ortopedycznego pozwala na wskazanie grup osób, które częściej są pacjentami tychże jednostek organizacyjnych szpitala:

- osoby, które przekroczyły 50-ty rok życia (starsza subpopulacja pacjentów)<sup>218</sup>,
- sportowcy,
- osoby wykonujące prace fizyczne,
- ofiary wypadków komunikacyjnych,
- ofiary wypadków masowych (np. budowlanych).

Z racji ogólnej wiedzy dotyczącej aktywności wykonywanych przez sportowców oraz osoby fizyczne, a także mając na względzie specyfikę wypadków komunikacyjnych i masowych, wyjaśnienie, dlaczego te właśnie osoby są z reguły pacjentami oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej, wydaje się oczywiste.

Do najczęstszych urazów sportowych należą urazy kolan (urazy stawu kolanowego, uszkodzenie chrząstki stawowej, urazy więzadeł kolan, głównie więzadła krzyżowego przedniego), stawu skokowego (skręcenie, naderwanie więzadeł, złamanie kostek goleni), urazy kręgosłupa oraz złamania. Pracownicy fizyczni narażeni są w szczególności na urazy ręki (złamania, zmiążdżenia palców, oskalpowanie tkanek miękkich). Efektem wypadków motocyklowych i samochodowych, a także masowych z reguły są urazy wielomiejscowe i wielonarządowe.

Rozkład wieku osób będących pacjentami wybranego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2009-2013 przedstawia tablica 6. Zamieszczone w niej dane wskazują na relatywnie wysoki udział osób w wieku 50 lat i więcej w relacji do młodszych grup wieku. Widać to wyraźnie w zestawieniu w tablicy 7.

---

<sup>218</sup> W przypadku oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej za starszą subpopulację można uznać osoby w wieku 50+. Niemniej jednak, w demograficznej literaturze jako próg starości najczęściej przyjmuje się wiek 65+ lat. Tym samym, odsetek tej subpopulacji jest najczęściej stosowaną miarą zaawansowania starości demograficznej. Istnieje wiele propozycji mierników - szerzej na ten temat m.in. w opracowaniu Kowaleski J.T., Majdzińska A., *Miary i skale zaawansowania starości demograficznej* [w]: Rossa A. (red.), *Wprowadzenie do gerontometrii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 2012.



Tablica 6: Struktura pacjentów badanego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2009 – 2013 (podstawowe przedziały wiekowe pacjentów, w %).

Przedział / Rok	2009	2010	2011	2012	2013
15-19	1,4	2,5	1,3	0,9	1,1
20-29	13,1	10,3	11,1	8,5	8,2
30-39	9,8	10,0	8,5	8,7	10,8
40-49	11,5	10,0	9,3	9,6	9,7
50-59	21,5	21,1	19,3	21,2	21,7
60-69	17,1	19,0	21,0	19,4	20,1
70-79	15,0	16,0	15,5	14,9	14,5
80-89	9,9	10,1	9,1	11,2	11,3
90 i więcej	0,7	1,6	0,9	1,4	2,3

*Źródło:* opracowanie własne na podstawie danych z analizowanego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Tablica 7: Struktura pacjentów badanego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2009 – 2013 (skumulowane przedziały wiekowe pacjentów, w %).

Przedział / Rok	2009	2010	2011	2012	2013
15-49	35,8	32,6	31,4	28,9	29,8
50-59	21,5	21,0	20,2	22,1	21,8
60 i więcej	42,7	46,4	48,5	49,0	48,4

*Źródło:* opracowanie własne na podstawie danych z analizowanego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Na badanym oddziale w analizowanych latach nastąpił spadek liczby pacjentów w przedziale wieku 15-59 lat o 10% w roku 2013 w porównaniu z rokiem 2009 (spadek o ok. 6 pkt. procentowych). Jednocześnie zaobserwowano wzrost liczby pacjentów w przedziale wieku 60 i więcej lat o 13% w roku 2013 w porównaniu z rokiem 2009 (wzrost o 5,7 pkt. procentowego). We wszystkich badanych latach ponad 60% leczonych na oddziale to osoby w wieku 50 lat i więcej. Dane te potwierdzają stwierdzenie, iż udział starszej subpopulacji pacjentów jest przeważający w porównaniu do pozostałych grup wiekowych.

Z ekonomicznego punktu widzenia większy udział liczby leczonych chorych w wieku 50 i więcej lat w ogólnej liczbie pacjentów jest niekorzystny. Starszy wiek pacjentów niejednokrotnie warunkuje konieczność dłuższej hospitalizacji. Z reguły jest to związane z

dłuższym procesem wstępnej rehabilitacji na oddziale, co wpływa na wzrost nakładów finansowych.

Tablica 8: Najczęstsze schorzenia starszej subpopulacji pacjentów badanego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej w roku 2013 (w %).

<b>Przedział / Grupa wieku JGP</b>	<b>H06</b>	<b>H33</b>	<b>H62</b>	<b>H83</b>	<b>inne</b>
50-59	8,5	14	13	18	46
60-69	10	13	11	13	53
70-79	17	6,8	15	14	46
80-89	4,3	2,7	27	7,6	59
90 i więcej	-	-	29	2,6	68

*Źródło:* opracowanie własne na podstawie danych z analizowanego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Analiza zabiegów przeprowadzona na podstawie badanego oddziału dla 2013 roku (Tablica 8) wskazuje, iż do najczęstszych schorzeń ortopedycznych starszej subpopulacji pacjentów należą następujące zabiegi (według klasyfikacji JGP):

- H06<sup>219</sup> – endoprotezoplastyka pierwotna całkowita biodra (cementowa / bezcementowa) lub kolana (cementowa / bezcementowa) z rekonstrukcją kostną bądź bez rekonstrukcji kostnej, endoprotezoplastyka stawu biodrowego z zastosowaniem trzpienia przynasadowego, kapoplastyka stawu biodrowego.

Łącznie 120 zabiegów w roku 2013, z czego:

- ✓ nieliczne zabiegi w przedziale wieku 15-49 lat (6,7%),
- ✓ 25% zabiegów w przedziale wieku 50-59 lat,
- ✓ 68,3% zabiegów w przedziale wieku 60 lat i więcej,

- H33 – średnie zabiegi na kończynie dolnej,

Łącznie 155 zabiegów w roku 2013, z czego:

- ✓ 28% zabiegów w przedziale wieku 15-49 lat,

<sup>219</sup> W zakresie zabiegów dotyczących biodra lub kolana, zabieg H06 jest zabiegiem mającym jedną z wyższych wartości punktowych - 383 punkty. Więcej punktów (409) ma jedynie zabieg H08 – endoprotezoplastyka rewizyjna całkowita. Pozostałe zabiegi mają mniejsze wartości punktowe: H02 – endoprotezoplastyka pierwotna częściowa stawu biodrowego (140 pkt.), H04 – endoprotezoplastyka pierwotna całkowita cementowa, bipolarna biodra (195 pkt.), H05 – endoprotezoplastyka pierwotna całkowita kolana, bezcementowa biodra (195 pkt.), H07 – endoprotezoplastyka rewizyjna częściowa (257 pkt.).

- ✓ 32% zabiegów w przedziale wieku 50-59 lat,
- ✓ 40% zabiegów w przedziale wieku 60 lat i więcej,
- H62 – złamania lub zwichnięcia w obrębie miednicy lub kończyny dolnej,  
Łącznie 235 zabiegów w roku 2013, z czego:
  - ✓ 25% zabiegów w przedziale wieku 15-49 lat,
  - ✓ 20% zabiegów w przedziale wieku 50-59 lat,
  - ✓ 56% zabiegów w przedziale wieku 60 lat i więcej,
- H83 – średnie zabiegi na tkankach miękkich.  
Łącznie 224 zabiegów w roku 2013, z czego:
  - ✓ 31% zabiegów w przedziale wieku 15-49 lat,
  - ✓ 28% zabiegów w przedziale wieku 50-59 lat,
  - ✓ 41% zabiegów w przedziale wieku 60 lat i więcej.

Warto zaznaczyć, iż zabiegi takie jak H62 (złamania lub zwichnięcia w obrębie miednicy lub kończyny dolnej) oraz H83 (średnie zabiegi na tkankach miękkich) należą do najczęściej przeprowadzanych zabiegów na badanym oddziale w roku 2013, niezależnie od wieku pacjentów.

### ***Ogólna charakterystyka jednego z najdroższych zabiegów oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej - endoprotezoplastyki biodra***

Choroba zwyrodnieniowa stawu biodrowego polega na przedwczesnym zużyciu i zwyrodnieniu tkanek tworzących staw biodrowy. Schorzenie to ujawnia się już w II i III dekadzie życia, a wieku powyżej 60 lat występuje u około 60% osób, będąc najczęstszą przyczyną bólu stawów. Problem dotyczy zarówno kobiet, jak i mężczyzn, chociaż mężczyźni częściej chorują przed 45 rokiem życia. .

Na rozwój choroby zwyrodnieniowej istotny wpływ mają liczne czynniki predysponujące, takie jak: późny wiek, czynniki etniczne, czynniki wrodzone, nieprawidłowa biomechanika stawu, nadwaga, wykonywany zawód, aktywność fizyczna, duża masa kostna, poziom hormonów.

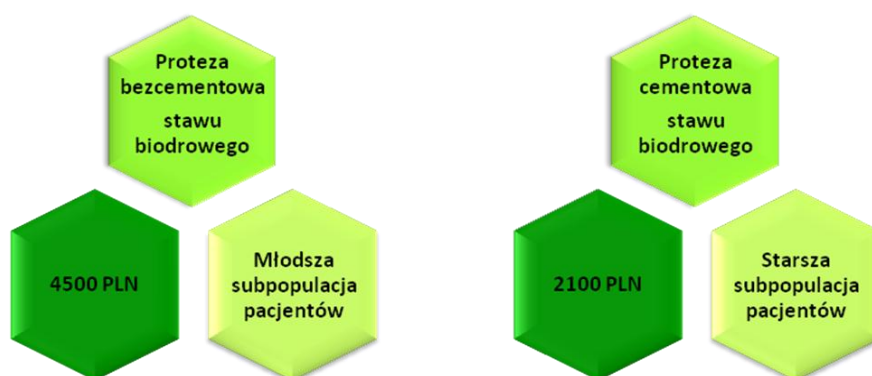
Zmiany zwyrodnieniowe zwykle nie powodują odchyień w badaniach laboratoryjnych, a do ustalenia rozpoznania wystarczy badanie lekarza i zdjęcie radiologiczne. W przypadkach trudnych diagnostycznie, pomocne może okazać się wykonanie tomografii komputerowej (CT), rezonansu magnetycznego (MRI), artroskopii zwiadowczej, scyntygrafii izotopowej.

Celem operacji jest zniesienie bólu i przywrócenie prawidłowej funkcji zniszczonego stawu. Operacja protezowania stawu biodrowego, zwanego całkowitą endoprotezoplastyką stawu biodrowego, polega na usunięciu zniszczonego stawu i zastąpieniu go sztucznym, czyli protezą. Docelowo sztuczna kość zrasta się z kością biorcy, tworząc mocne połączenie. Trwałość współczesnych protez sięga 20 lat. Endoprotezoplastyka uważana jest za jedno z największych osiągnięć medycyny.

Stosowane obecnie endoprotezy można podzielić na:

- endoprotezy całkowite i częściowe (w zależności od zakresu resekcji),
- endoprotezy cementowe, bezcementowe i hybrydowe (w zależności od związania z podłożem kostnym),
- endoprotezy związane i niezwiązane.

Rysunek 11: Podstawowe różnice pomiędzy protezami cementowymi i bezcementowymi stosowanymi przy endoprotezoplastyce stawu biodrowego.



Źródło: opracowanie własne<sup>220</sup>

Rehabilitacja po endoprotezoplastykach bezcementowych jest krótsza, bardziej kosztowna, ale przynosząca globalnie większe korzyści choremu. Obserwowana jest tendencja do stosowania protez bezcementowych niezależnie od wieku.

W obecnej chwili, przy zakładaniu protez biodra najnowszej generacji i poprawnej technice operacyjnej, rehabilitacja rozpoczyna się w pierwszej dobie po zabiegu i trwa około 4-5 dni. Po tym okresie czasu chory powinien znać zasady postępowania i zachowania się po tym zabiegu. Tego typu postępowanie skraca pobyt w szpitalu i zmniejsza koszt leczenia.

<sup>220</sup> Wskazane na rysunku 11 ceny protez są podane w przybliżeniu. Dokładna cena zależy od poszczególnych dostawców sprzętu ortopedycznego.

### **3.4. Uwagi podsumowujące**

Rozdział poświęcono charakterystyce szpitalnictwa w Polsce z uwzględnieniem kluczowej roli, jaką pełnią oddziały specjalistyczne. W kolejnej części rozprawy przedstawione zostanie pojęcie, rodzaje oraz metody oceny efektywności technicznej, które wykorzystane zostaną do analizy efektywności oddziałów chirurgii otomedyczno-urazowej.

## 4. Efektywność i metody jej pomiaru

### 4.1. Wprowadzenie

W tej części rozprawy zaprezentowano definicje oraz rodzaje efektywności, a także teoretyczne podstawy metody DEA służącej do oceny efektywności technicznej podmiotów gospodarczych, wraz z własną propozycją implementacji tej metody w analizie efektywności szpitali, oddziałów szpitalnych, szkół lub jednostek *non profit*.

### 4.2. Pojęcie oraz rodzaje efektywności

Efektywny oznacza w potocznym rozumieniu tego słowa skuteczny, sprawny, wydajny, czyli dający dobre rezultaty. „Przez niektórych autorów skuteczność jest określana jako warunek osiągania efektywności, a przez innych odwrotnie – efektywność jest traktowana jako kryterium oceny skuteczności”<sup>221</sup>. Paul Samuelson i William Nordhaus uznają, że efektywność jest to użytkowanie zasobów gospodarczych w sposób najbardziej skuteczny<sup>222</sup>. Inna definicja określa to pojęcie jako miarę sprawności i skuteczności, czyli tego, w jakim stopniu osiąga się wyznaczone cele<sup>223</sup>.

Według Petera Druckera<sup>224</sup> efektywność to „robienie rzeczy właściwie” (*doing things right*), a skuteczność to „robienie rzeczy właściwych” (*doing the right things*). Działania skuteczne nie zawsze są efektywne i odwrotnie. Takie rozumienie traktuje obydwa omawiane pojęcia jako niezależne.

Efektywność w sensie ekonomicznym stanowi jedno z głównych kryteriów oceny podejmowanych działań gospodarczych. Jest „relacją wartości uzyskanych efektów do nakładu czynników użytych do ich uzyskania”<sup>225</sup>. Rozumiana jest ona także jako optymalna alokacja zasobów czynników produkcji, produktów i optymalnej dystrybucji dochodu<sup>226</sup> bądź maksymalizacja produkcji wynikająca z należytej alokacji zasobów, przy danych ograniczeniach podaży (kosztów ponoszonych przez producentów) i popytu (preferencji

---

<sup>221</sup> Kozuń-Cieślak G., *Efektywność – rozważania nad istotą i typologią*, Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społecznego "Studia i Prace", Nr 4(16)/2013, SGH Kolegium Ekonomiczno Społeczne, Warszawa 2013, s. 14.

<sup>222</sup> Skuteczność wskazana jako warunek osiągania efektywności; Samuelson Paul A., Nordhaus William D., *Ekonomia*, PWN, Warszawa 1999, t. 1, s. 60; t. 2, s. 510.

<sup>223</sup> Stoner, J.A.F., Freeman R.E., Gilbert D.R., *Kierowanie, PWE*, Warszawa 1997, s. 610.

<sup>224</sup> Peter Ferdinand Drucker (1909-2005) – ekspert ds. zarządzania, pisarz, wykładowca akademicki, badacz procesów organizacji i zarządzania w korporacjach oraz organizacjach *non profit*. Określający siebie jako „ekologa społecznego”. Uważany za jednego z najwybitniejszych myślicieli i teoretyków zarządzania XX wieku; <http://www.druckerinstitute.com/peter-druckers-life-and-legacy/> (17.07.2016 r.).

<sup>225</sup> Dudycz T., *Wstęp*, w: *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. T. Dudycz, „Prace Naukowe AE we Wrocławiu” nr 1060, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2007, s. 11.

<sup>226</sup> Czarny E., Nojszewska E., *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2000, s. 305.

konsumentów)<sup>227</sup>. Ostatnie zdanie definiuje efektywność ekonomiczną w sensie Vilfreda Pareto<sup>228</sup>, która możliwa jest wyłącznie w warunkach konkurencji doskonałej<sup>229</sup>.

Mnogość definicji i sposobów rozumienia efektywności wskazuje, iż jest to pojęcie wielowymiarowe. Współcześnie uznaje się, że na zakres terminu składa się kilka kategorii pojęciowych, takich jak:

- wydajność (w ujęciu techniczno-ekonomicznym),
- sprawność (w ujęciu prakseologicznym<sup>230</sup>),
- kompetencyjność (w ujęciu organizacyjno-biurokratycznym),
- funkcjonalność (w ujęciu humanistycznym),
- komunikatywność (w ujęciu osobowościowym),
- moralność (w ujęciu ekologicznym)<sup>231</sup>.

Powyższą listę można rozbudować także o „intelektualność” (w ujęciu kapitałowym). Mowa tu o kapitale intelektualnym<sup>232</sup>, czyli wytworzonym bogactwie, powstałym z wiedzy zatrudnionych pracowników przedsiębiorstwa, zaangażowanych w stały proces przyrostu jego wartości. „Aktywa intelektualne umożliwiają firmom:

- utrzymywanie dobrych stosunków z klientami zapewniających lojalność obecnych klientów oraz efektywną i wydajną obsługę nowych grup klientów i obszarów rynku,
- wprowadzanie innowacyjnych produktów i usług, pożądaných przez docelowe grupy klientów,
- szybkie i efektywne kosztowo wytwarzanie produktów i świadczenie usług o wysokiej jakości, dostosowanych do indywidualnych potrzeb klientów,

---

<sup>227</sup> Osbert-Pociecha G., *Relacja między efektywnością a elastycznością organizacji*, w: *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. Dudycz T., Tomaszewicz Ł., „Prace Naukowe AE we Wrocławiu” nr 1183, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2007, s. 450.

<sup>228</sup> „Podstawy teorii efektywności ekonomicznej w warunkach konkurencji doskonałej sformułował włoski ekonomista V. Pareto. Głosi ona, iż warunki efektywności są spełnione tylko wtedy, gdy nie można zwiększyć użyteczności jednej osoby, nie obniżając jednocześnie użyteczności kogoś innego. W teorii ekonomicznej i praktyce gospodarczej, poza modelem konkurencji doskonałej, są stosowane różne miary efektywności ekonomicznej zależnie od tego, co się przyjmuje jako efekt, a co jako nakład. Są uzyskiwane różne relacje efektywnościowe. Mogą one wyrażać stosunek uzyskanych efektów (produkcja, wartość dodana, dochód narodowy, zysk itp.) do poniesionych nakładów (zatrudnienia, majątku trwałego, inwestycji, zużytych surowców i materiałów, energii, paliwa itp.)”; (Encyklopedia PWN, <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/efektywnosc-ekonomiczna;3896625.html> ; 23.07.2016 r.).

<sup>229</sup> Konkurencja doskonała to forma funkcjonowania rynku, która zakłada m.in. mnogość nabywców i sprzedawców, doskonały dostęp do informacji, homogeniczność dóbr oraz swobodę wejścia/wyjścia z rynku. Jest to struktura mało realistyczna.

<sup>230</sup> Prakseologia - dziedzina badań naukowych dotyczących metod wszelkiego celowego działania ludzkiego (Słownik Języka Polskiego, PWN).

<sup>231</sup> Holstein-Beck M., *Być albo nie być menedżerem*, INFOR, Warszawa 1997, s. 45–67.

<sup>232</sup> Więcej na temat kapitału intelektualnego można znaleźć w: Ujwary-Gil A., *Kapitał intelektualny a wartość rynkowa przedsiębiorstwa*, Wyd. CH&Beck, Warszawa 2009, Niemczyk L., *Rachunkowość finansowa aktywów kompetencyjnych i kapitału intelektualnego, nowy dział rachunkowości*, Pacioli Institute, Rzeszów 2013.

- motywowanie pracowników do podnoszenia kwalifikacji, ciągłego doskonalenia procesów, poprawy jakości i skrócenia czasu reakcji na potrzeby rynku,
- rozwijanie technologii informatycznych, baz danych i systemów informacyjnych”<sup>233</sup>.

Wobec postępu technologicznego, zmieniającego się otoczenia i zarządzania w dobie informacji, nie można rozważać efektywności bez uwzględnienia wagi kapitału intelektualnego.

W literaturze przedmiotu wymienia się różne rodzaje efektywności, co świadczy o heterogenicznym wymiarze tego pojęcia. Wyróżnić można takie kategorie pojęciowe, jak: efektywność statyczna, dynamiczna, ekonomiczna, alokacyjna, produkcyjna, organizacyjna, techniczna, efektywność typu X (szczególny przypadek efektywności technicznej), a także brak efektywności, czyli nieefektywność.

### ***Efektywność statyczna i dynamiczna***

W ogólnym ujęciu analiza efektywności może mieć charakter statyczny lub dynamiczny. Tym, co odróżnia przedstawione perspektywy, jest horyzont czasowy oceny. Ocena statyczna odnosi się do krótkiego odcinka czasu, zaś dynamiczna – do długiego okresu. Są to podejścia komplementarne. Efektywność dynamiczna postrzegana jest w relacji do tempa rozwoju długookresowego, podczas gdy efektywność statyczna skupia się na bieżącym unikaniu marnotrawstwa posiadanych zasobów i ich najlepszej alokacji.

„O efektywności statycznej można powiedzieć, że oznacza optymalną produkcję i dystrybucję ograniczonych zasobów i jej celem jest prowadzenie systemu (podmiotu) w stronę osiągnięcia krzywej możliwości produkcyjnych (uznając ją za znaną na dany moment)”<sup>234</sup>. Efektywność dynamiczna wykorzystywana jest „do pomiaru tempa, w jakim firma rozwija nowe produkty oraz zdobywa rynki, tworzy lub pozyskuje nowe technologie oraz umiejętności”<sup>235</sup>. Opiera się zatem na szeroko rozumianym postępie technologicznym oraz skłonności i zdolności inwestora do innowacji. Uznaje się, iż konkurencja dynamiczna

<sup>233</sup> Kaplan Robert S., Norton David P., *Strategiczna karta wyników. Jak przełożyć strategię na działanie*, Wydanie II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001, s. 23.

<sup>234</sup> Kozuń-Cieślak G., 2013, *op. cit.*, s. 17-18.

<sup>235</sup> Rutkowska A., *Teoretyczne aspekty efektywności – pojęcie i metody pomiaru*, Zarządzanie i Finanse, R. 11, nr 1, cz. 4, Olsztyn 2013, s. 447.



jest istotniejsza niż konkurencja statyczna, a zatem większą wagę nadaje się w konsekwencji efektywności dynamicznej<sup>236</sup>.

### ***Efektywność ekonomiczna***

Efektywność ekonomiczna to działanie, którego celem jest osiągnięcie danego zysku przy najniższych kosztach lub też maksymalizacja zysku przy danych kosztach. Ten rodzaj efektywności wiąże się z ustaleniem określonej liczby i struktury nakładów oraz efektów, w celu minimalizacji kosztów bądź też maksymalizacji zysków. Istotą jest tutaj optymalna alokacja czynników produkcji i wytworzonych dóbr w zależności od ich reakcji na ceny rynkowe. Efektywność ekonomiczna „wyraża aspekt technologiczny (osiągnięcie maksymalnego rozmiaru produkcji przy danych nakładach) oraz kosztowy (utrzymane danej wielkości produkcji przy minimalnych kosztach), jak również zakłada, że nakłady zostały wydatkowane tak, aby można było osiągnąć maksymalne korzyści (efekty całkowite)”<sup>237</sup>.

W mikroskali termin ten można rozpatrywać w odniesieniu do gospodarstwa domowego, przedsiębiorstwa lub jednego z czynników produkcji zaangażowanych w danej firmie. Z kolei w ujęciu makroekonomicznym, pojęcie to odnosi się np. do wybranego sektora czy też całej gospodarki narodowej. Efektywność gospodarki ogółem oznaczałaby zatem, że „gospodarka w najlepszy możliwy sposób godzi zaspokajanie nieograniczonych potrzeb z ograniczonymi zasobami”<sup>238</sup>.

W naukach ekonomicznych efektywność ekonomiczna jest określana jako jednoczesne osiągnięcie efektywności technicznej i efektywności alokacyjnej<sup>239</sup>.

### ***Efektywność techniczna***

Efektywność techniczna polega na osiągnięciu danego efektu przy wykorzystaniu minimalnej ilości dostępnych zasobów (wariant oszczędnościowy) lub też osiągnięcie maksymalnego rezultatu przy wykorzystaniu określonej ilości zasobów (wariant wydajnościowy). „Występuje w sytuacji, gdy nie można zwiększyć poziomu jednego z efektów lub zredukować jednego z nakładów bez jednoczesnego zmniejszenia poziomu

---

<sup>236</sup> Miąsik D., *Stosunek prawa ochrony konkurencji do prawa własności intelektualnej*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2012, s. 155-156.

<sup>237</sup> Suchecka J., 1998, *op. cit.*, s. 45.

<sup>238</sup> Kozuń-Cieślak G., 2013, *op. cit.*, s. 21.

<sup>239</sup> Wyjaśnienie pojęcia efektywności alokacyjnej, technicznej i ekonomicznej na przykładzie procesu produkcji można znaleźć w: Herrero I., Pascoe S., *Estimation of technical efficiency: a review of some of the stochastic frontier and DEA software*, jako część projektu: 'Technical efficiency in EU fisheries: implications for monitoring and management through effort controls', CHEER Computer in Higher Education Economic Review, Volume 15, Issue 1, 2002, [http://www.economicnetwork.ac.uk/cheer/ch15\\_1/dea.htm](http://www.economicnetwork.ac.uk/cheer/ch15_1/dea.htm) (24.07.2016 r.).

innego efektu lub zwiększenia poziomu innego nakładu”<sup>240</sup>. Efektywność techniczna może być rozpatrywana np. jako maksymalizacja wielkości produkcji przy wykorzystaniu danych nakładów na jej prowadzenie<sup>241</sup>, co wiąże się z optymalną wydajnością technologiczną wykorzystywania dostępnych zasobów.

„Efektywność techniczna jest warunkiem koniecznym do osiągnięcia efektywności ekonomicznej”<sup>242</sup>. Jednostka, aby być ekonomicznie efektywną, musi być najpierw efektywna technicznie. Jednak nie wszystkie rozwiązania technicznie efektywne są jednocześnie efektywne ekonomicznie.

„W ramach efektywności technicznej wyodrębnić można efektywność technologii oraz efektywność skali. Efektywność technologii wyrażana jest jako stosunek wartości produkcji uzyskanej do pewnej teoretycznej wartości maksymalnej, a jej praktycznym wyrazem jest graficzna funkcja produkcji. Techniczna efektywność skali oznacza osiąganie wyższej relacji produkcji do nakładów w miarę wzrostu rozmiarów produkcji, niezależnie od jednostkowych cen produktów i nakładów”<sup>243</sup>. Zatem z perspektywy efektywności technicznej, technologię wybiera się w powiązaniu z dążeniem do maksymalizacji wielkości produkcji. W przypadku efektywności ekonomicznej wybór technologii determinowany jest zasadą minimalizacji kosztów wytwarzania<sup>244</sup>.

### ***Efektywność alokacyjna***

Efektywność alokacyjna w skali makro to koncepcja, według której wytwarzane są dobra najbardziej pożądane przez konsumentów. Założeniem tej koncepcji jest twierdzenie o ograniczonych zasobach, które należy tak rozdysponować, aby przynosiły jak najlepsze wyniki w sferze konsumpcji. Mamy tu zatem do czynienia z podejściem, w którym „pozwała się tym, którzy cenią dane dobro wyżej, na wyższą jego konsumpcję. Ogólna wartość konsumpcji jest maksymalizowana, ponieważ proces trwa aż do osiągnięcia równowagi, w której dla każdej osoby marginalna korzyść równa się marginalnemu kosztowi”<sup>245</sup>. Efektywność alokacyjna polega na tym, by na rynku dostępne były takie produkty, jakich

---

<sup>240</sup> Rutkowska A., 2013, *op. cit.*, s. 447.

<sup>241</sup> Dębniewski G., Pałach H., Zakrzewski W., *Mikroekonomia*, Wydawnictwo UWM, Olsztyn 2000, s. 31.

<sup>242</sup> Kozuń-Cieślak G., 2013, *op. cit.*, s. 22.

<sup>243</sup> *Ibidem*, s. 441.

<sup>244</sup> Adamkiewicz-Drwiłło H.G., *Mikroekonomia. Zachowania producenta w gospodarce rynkowej*, Wyd. Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2002, s. 16-17.

<sup>245</sup> Getzen T.E., 2000, *op. cit.*, s. 498-499.

oczekują konsumenci, w takiej ilości, jaka będzie odpowiadała popytowi i po takiej cenie, jaką klienci są skłonni zapłacić<sup>246</sup>.

„Osiągnięcie takiego stanu wymaga efektywności alokacyjnej w sferze produkcji, konsumpcji oraz struktury produkcji (miksu produkowanych dóbr). Pełna efektywność alokacyjna oznacza zatem, że spośród wszystkich rozwiązań efektywnych produkcyjnie wybrano tylko te, które zapewniają największą satysfakcję po stronie konsumpcji. To właśnie pełna efektywność alokacyjna utożsamiana jest z całkowitą efektywnością ekonomiczną, która oznacza, że z danych zasobów osiągnięty został najwyższy możliwy poziom satysfakcji”<sup>247</sup>.

Z perspektywy podmiotu, obiekt (np. przedsiębiorstwo) uważa się za efektywny alokacyjnie, jeśli jest efektywny technicznie oraz nie są możliwe dalsze nieproporcjonalne zmiany w ilości nakładów w celu utrzymania danej wielkości produkcji.

### ***Efektywność produkcyjna***

Produktywność jest relacją między zmierzoną w określonym mierniku wielkością „wyjścia” danego procesu lub jednostki produkcyjnej, a zmierzoną w tym samym okresie, choć niekoniecznie w tym samym mierniku, wielkością „wejścia”<sup>248</sup>. Mając na uwadze, że „wyjściem” procesu są efekty, a „wejściem” nakłady, pojęcie efektywności produkcji i produktywności uznać należy za synonimiczne<sup>249</sup>.

„Efektywność produkcyjna jest ekonomicznym wyrazem efektywności technicznej, co oznacza, że ze wszystkich technicznie efektywnych metod produkcji efektywne produkcyjnie są tylko te, które minimalizują koszty produkcji (inaczej mówiąc, osiągnięta jest efektywność alokacyjna w sferze produkcji)”<sup>250</sup>. W takim rozumieniu efektywność produkcyjna została rozdzielona na efektywność techniczną i alokacyjną<sup>251</sup> w sferze produkcji. „Efektywność produkcyjna nie gwarantuje jednak, że produkowane dobra

<sup>246</sup> Szydło M., *Swobody rynku wewnętrznego a reguły konkurencji. Między konwergencją a dywergencją*, TNOiK, Toruń 2006, s.174.

<sup>247</sup> Kozuń-Cieślak G., 2013, *op. cit.*, s. 22.

<sup>248</sup> Fertsch M., *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006.

<sup>249</sup> Koliński A., *Przegląd metod i technik oceny efektywności procesu produkcyjnego*, Czasopismo Logistyka 5/2011, Poznań 2011, s. 1084.

<sup>250</sup> Kozuń-Cieślak G., 2013, *op. cit.*, s. 22.

<sup>251</sup> „Za prekursora dekompozycji efektywności produkcyjnej na efektywność techniczną oraz alokacyjną (oryginalnie nazywaną przez autora efektywnością cenową, (*price efficiency*)) uważa się Michaela Farrella, który dokonał takiego podziału w opracowaniu wydanym w 1957 r. i zatytułowanym *The Measurement of Productivity Efficiency*. Zgodnie z podejściem Farrella efektywność produkcyjna to zdolność firmy do wytworzenia określonej ilości produkcji przy minimalnym koszcie dla danego poziomu technologii, równa iloczynowi efektywności technicznej (TE) i efektywności alokacyjnej w sferze produkcji (AE), gdzie TE jest związana ze zdolnością do wytwarzania na granicznej izokwancie, natomiast AE odnosi się do zdolności wytwarzania danego poziomu produkcji przy użyciu nakładów w proporcjach minimalizujących koszty. Innymi słowy, nieefektywność techniczna odzwierciedla odchylenie od izokwanty granicznej, a nieefektywność alokacyjna dotyczy odchylenia od stosunku nakładów minimalizującego koszty” (Kozuń-Cieślak G., 2013, *op. cit.*, s. 33).

maksymalizują satysfakcję konsumentów. Osiągnięcie takiego stanu wymaga efektywności alokacyjnej w sferze konsumpcji oraz w sferze struktury produkcji”<sup>252</sup>.

### ***Efektywność organizacyjna***

Efektywność organizacyjna definiowana w ramach teorii zarządzania, oznacza umiejętność przedsiębiorstwa do „bieżącego i strategicznego przystosowania się do zmian w otoczeniu, a także produktywnego wykorzystania posiadanych zasobów do realizacji przyjętej struktury celów”<sup>253</sup>. Efektywność organizacyjną można analizować w różnych wymiarach, które przedstawiono w tablicy 9.

Tablica 9: Wymiary i kryteria efektywności organizacyjnej wg Marcina Bielskiego.

Wymiar efektywności	Kryteria efektywności
<b>Rzeczowa</b>	produkcja globalna, dostawy rynkowe, sprzedaż, realizacja planu produkcji globalnej, realizacja planu sprzedaży
<b>Ekonomiczna</b>	produkcja dodana, wydajność na 1 zatrudnionego, produktywność pracy, produktywność środków trwałych, zysk brutto, zysk netto
<b>Systemowa</b>	innowacyjność, wartość wydatków na badania i rozwój, wartość inwestycji, liczba personelu podnoszącego kwalifikacje, dynamika produkcji, dynamika sprzedaży, istnienie organizacji
<b>Polityczna</b>	wielkość dotacji, subwencji, obniżanie taryf celnych, podatków, udział w rynku, warunki pracy i płac w stosunku do innych organizacji, stopień realizacji interesów politycznych grupy rządzącej lub dążącej do władzy
<b>Kulturowa</b>	zgodność norm organizacji z normami kulturowymi, innowacyjność kulturowa
<b>Behawioralna</b>	poczucie bezpieczeństwa, wydajność pracy, fluktuacja, absencja, stopień integracji pracowniczej, stosunki międzyludzkie

Źródło: Bielski M., *Organizacje. Istota, struktury, procesy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1997, s. 116-117.

### ***Efektywność typu X***

Efektywność typu X jest szczególnym przypadkiem efektywności technicznej. Odzwierciedla ona sytuację, gdy przedsiębiorstwo wykorzystuje dostępne zasoby (np. pracę, ziemię, kapitał) w najbardziej efektywny pod względem kosztów sposób, tj. możliwie najtaniej. Sytuacja, kiedy tak się nie dzieje oznacza, że przedsiębiorstwo

<sup>252</sup> *Ibidem*, s. 22.

<sup>253</sup> Szymańska E., *Efektywność przedsiębiorstw – definiowanie i pomiar*, „Roczniki Nauk Rolniczych” Seria G, T. 97, Z. 2., 2010, s.156.

do osiągnięcia założonych efektów nie stosuje części swoich zasobów lub korzysta z ich niewłaściwej kombinacji<sup>254</sup>. Stąd, w ramach efektywności typu X, wyróżnia się dwie dodatkowe kategorie:

- "nieefektywność techniczną (spowodowaną marnotrawstwem czynników produkcji poprzez produkcję poniżej granicy możliwości produkcyjnych),
- nieefektywność alokacyjną (spowodowaną używaniem niewłaściwych proporcji czynników produkcji)"<sup>255</sup>.

Podkreślić należy, iż ten rodzaj efektywności wpisuje się w założenia teoretyczne efektywności dynamicznej. Ocena krótkookresowa, tj. „statyczna obejmuje efektywność ekonomiczną oraz efektywność techniczną, która pozostaje w ścisłym związku z tzw. efektywnością typu X, oddziałującą również na efektywność dynamiczną”<sup>256</sup>.

### ***Efektywność ekologiczna***

Rozwój koncepcji zrównoważonego rozwoju oraz konieczność ochrony środowiska powoduje, iż coraz częściej w literaturze pojawia się pojęcie efektywności ekologicznej. Komisja Europejska wskazuje, że mierzy ona produktywność wykorzystania zasobów lub emisji zanieczyszczeń w przemyśle. Dodatkowo, na pojęcie składają się także m.in.:

- sprawność zarządzania i wykorzystywania zasobów naturalnych,
- minimalizacja odpadów i zanieczyszczeń na wszystkich etapach produkcji, przy zapewnieniu odpowiedniej jakości dostarczanych dóbr i usług,
- postęp technologiczny,
- relacja pomiędzy wyznaczonym przez organizację celem środowiskowym a nakładami poniesionymi na uzyskanie efektu ekologicznego<sup>257</sup>.

### ***Nieefektywność***

Nieefektywność oznacza brak skuteczności, produktywności, wydajności, tj. działań dających dobre rezultaty. Występuje ona między innymi w sytuacji, gdy koszt wytworzenia czynników produkcji przez firmę jest większy od możliwie najniższego kosztu wytworzenia

---

<sup>254</sup> Kisielewska M., *Pojęcie efektywność w metodach analizy graniczne*, [w:] *Przedsiębiorstwa w procesie przemian otoczenia*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Nr 1, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008, s. 190-191.

<sup>255</sup> Rutkowska A., 2013, *op. cit.*, s. 443.

<sup>256</sup> Kozuń-Cieślak G., 2013, *op. cit.*, s. 21.

<sup>257</sup> European Competitiveness Report 2002, European Commission 2002, s. 95-97. [file:///C:/Users/Ania/Downloads/cr\\_20\\_02\\_1783%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Ania/Downloads/cr_20_02_1783%20(1).pdf) (24.07.2016 r.).

tychże czynników (nieefektywność typu X). Wynika to z marnotrawstwa zasobów i/lub ich złego doboru.

Nieefektywność jest z reguły wynikiem nieprawidłowego zarządzania firmą, złej organizacji pracy, unikania ryzyka oraz odpowiedzialności przez managerów, niewłaściwego systemu motywowania i nadzorowania personelu, który nie angażuje się w działalność przedsiębiorstwa, braku innowacyjnych rozwiązań. Doktryna wskazuje, iż nieefektywnością najczęściej zagrożone są przedsiębiorstwa państwowe, które dodatkowo dotyka upolitycznienie instytucji, a także korupcja czy nepotyzm.

#### **4.3. Efektywność w ochronie zdrowia**

Pomiar efektywności ochrony zdrowia jest istotny dla wszystkich uczestników systemu. Z punktu widzenia strony rządowej, wdrożenie efektywnej polityki zdrowotnej przekłada się na zwiększone poparcie społeczne, z kolei z perspektywy obywateli rośnie poczucie bezpieczeństwa zdrowotnego. Korzystają na tym także płatnicy, bowiem mogą oni dzięki właściwym danym i przyjętym na tej podstawie kierunkom działalności kontraktować większą liczbę usług leczniczych u świadczeniodawców. Ponadto, sektor zdrowotny jest o tyle szczególny, że jego funkcjonowanie nie może być regulowane jedynie niewidzialną ręką rynku. „Konieczna jest więc regulacja rządu opierająca się na wynikach analiz empirycznych uwzględniających efektywność funkcjonowania wszystkich podmiotów tworzących system ochrony zdrowia, jak też systemu jako całości. Nie można bowiem osiągnąć pełnej skuteczności klinicznej bez efektywności ekonomicznej. Jej brak oznacza bowiem marnotrawstwo zasobów, przekładające się na pogarszającą się dostępność do świadczeń zdrowotnych”<sup>258</sup>.

Efektywność w ochronie zdrowia jest wielowymiarowa i można ją przedstawiać w różnych ujęciach, także mikro- i makroekonomicznych:

- ujęcie jednostkowe, kliniczne – efektywność leczenia pojedynczego pacjenta (poprawa zdrowia jednostki),
- ujęcie zbiorowe, kliniczne – efektywność leczenia w ujęciu ogółu obywateli (poprawa zdrowia populacji),
- ujęcie jednostkowe, dotyczące organizacji – efektywność funkcjonowania jednostek organizacyjnych ochrony zdrowia (np. szpitala, oddziału szpitalnego),
- ujęcie zbiorowe, dotyczące organizacji – efektywność funkcjonowania całego systemu ochrony zdrowia.

---

<sup>258</sup> Nojszewska E., 2011, *op.cit.*, s. 13-14.

„Efektywność jest jednym z celów, jakie powinny być osiągnięte w systemie opieki zdrowotnej. Celem nie jest natomiast – czego często domagają się świadczeniodawcy i pacjenci – świadczenie coraz większej liczby usług czy przeznaczanie coraz większych środków na ochronę zdrowia, lecz właściwe (optymalne) wykorzystanie posiadanych zasobów”<sup>259</sup>.

Właściwa alokacja zasobów w opiece zdrowotnej warunkowana jest zdefiniowaniem ponoszonych nakładów oraz uzyskiwanych efektów, mających doprowadzić do wyleczenia chorych. Mamy tu zatem do czynienia z produktem medycznym (np. wizyta u lekarza, usługa w postaci zabiegu, operacji, rehabilitacji, badania diagnostycznego, opieki nad pacjentem, pobytu w szpitalu) oraz nakładami ponoszonymi na „wejściu” (np. nakłady finansowe, zasoby ludzkie w postaci m.in. personelu medycznego, zasoby leków czy też zasoby materiałów leczniczych, zasoby materialne np. liczba łóżek szpitalnych).

Efektywność jest ponadto oceniana z perspektywy wielu podmiotów, jak np. usługodawcy, świadczeniobiorcy (pacjenci), a także pośrednicy realizujący dedykowany plan zdrowotny. Skutkuje to stosowaniem odmiennych mierników efektywności. Każdy z uczestników systemu będzie stosował kryteria, które odzwierciedlają jego cele. Efektywność uznana przez jeden podmiot, nie musi być w sposób tożsamy oceniana przez inną stronę procesu leczniczego. Dla przykładu, lekarz dokonujący diagnozy przy wykorzystaniu specjalistycznej aparatury, jaką jest tomograf komputerowy, działa skutecznie. Jednakże dla pośrednika badanie takie niekoniecznie jest efektywne, bowiem z jego perspektywy można było wybrać tańszą procedurę diagnostyczną, otrzymując przy tym zbieżny efekt<sup>260</sup>.

Mnogość nakładów i efektów, wielość uczestników systemu oraz dodatkowych uwarunkowań w postaci czynników środowiskowych i społeczno-ekonomicznych (w tym zmian w strukturze ludności), a także indywidualnych i zróżnicowanych potrzeb zdrowotnych powoduje, iż pomiar efektywności w ochronie zdrowia jest skomplikowany<sup>261</sup>. Dodatkowo, ceny nakładów nie zawsze są konkurencyjne, a analiza uzyskiwanych rezultatów w wielu przypadkach jest jakościowa.

---

<sup>259</sup> Kautsch M., *Cele systemu ochrony zdrowia a efektywność w ochronie zdrowia w Polsce*, [w:] Problemy zarządzania, vol. 9, nr 3 (33), efektywność ochrony zdrowia, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011, s. 63.

<sup>260</sup> Suchecka J., Owczarek K., *Mierniki efektywności usług medycznych w amerykańskim systemie opieki zdrowotnej*, [w:] Problemy zarządzania, vol. 9, nr 3 (33), efektywność ochrony zdrowia, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011, s. 80-82.

<sup>261</sup> Czynniki warunkujące zdrowie jednostki według koncepcji M. Lalonde opisano w Rozdziale 1.

Rysunek 12: Elementy warunkujące efektywność systemu opieki zdrowotnej.



*Źródło: Suhecka J., Owczarek K., 2011, op. cit., s. 81.*

Ocena efektywności technicznej w systemie zdrowotnym ogranicza się z reguły do zakładów opieki zdrowotnej. Szpitale są bowiem najbardziej kosztownym elementem systemu. „Zakres świadczonych przez nie usług zależy od zasad organizacyjnych, wielkości i typu szpitala oraz jego lokalizacji. To wszystko sprawia, że szpitale (zwłaszcza specjalistyczne) są jednostkami generującymi największe koszty w opiece medycznej”<sup>262</sup>. Jest to pośrednio związane z faktem, iż rola szpitali nie ogranicza się już jedynie do sprawowania opieki nad chorymi. Jednostki te pełnią także funkcje w zakresie identyfikacji zagrożeń, wyznaczania nowych kierunków badań klinicznych, weryfikacji nowych procedur medycznych, testowania sprzętu, działań profilaktycznych, prowadzenia szkoleń. Koncentrują one specjalistyczną wiedzę i nowoczesne oprzyrządowanie, co warunkuje duże zaangażowanie finansowe<sup>263</sup>.

Efektywność techniczną zakładów opieki zdrowotnej definiuje się jako „wynik działalności usługowej szpitala w odniesieniu do wielkości poniesionych nakładów, czy też zdolność szpitala do świadczenia usług w określonym czasie przy określonych nakładach”<sup>264</sup>. Analiza efektywności technicznej szpitali jest warunkiem wstępnym oceny efektywności alokacyjnej i ekonomicznej całego sektora.

<sup>262</sup> Suhecka J., 2009, op. cit., s. 118-119.

<sup>263</sup> Nieszporska S. J., 2009, op. cit., s. 155-158.

<sup>264</sup> Sobiech. J., Rój J., 2006, op. cit.



#### 4.4. Metody pomiaru efektywności

„Jeżeli nie można czegoś zmierzyć, nie można tym zarządzać”<sup>265</sup>. „W warunkach konkurencji ery informacji, przetrwanie i sukces firmy wymaga systemów mierzenia i zarządzania, które wynikają z jej strategii i możliwości. (...) Strategia jest pewnym zestawem hipotez, pomiędzy którymi występują zależności przyczynowo-skutkowe. System mierzenia efektywności powinien uwidaczniać te relacje (hipotezy) pomiędzy celami (i miernikami) w różnych perspektywach, tak aby można było nimi zarządzać i je weryfikować”<sup>266</sup>. Ocena efektywności nie jest zatem postulatem, ale obiektywną koniecznością.

Metody pomiaru efektywności najogólniej dzieli się na trzy grupy: wskaźniki ilorazowe, metody nieparametryczne i parametryczne.

Wskaźniki ilorazowe zaliczane są do metod najprostszych, które polegają na konstruowaniu zależności pomiędzy danymi wielkościami (np. wskaźnik produktywności, zadłużenia). Wadą jest fakt, iż wskaźniki skupiają się jedynie na analizie garstki czynników, które nie są w stanie oddziaływać na całkowitą efektywność. Ponadto, interpretacja wielkości jest w tym przypadku stosunkowo trudna.

Metody nieparametryczne nie wymagają żadnych założeń *a priori* odnośnie rozkładu zmiennych. Ich stosowanie nie prowadzi do estymacji parametrów rozkładu. W rezultacie nie uwzględniają czynnika losowego i potencjalnych błędów pomiaru. Jednakże, należą one do grupy odpornych metod statycznych (ang. *robust statistics*), bowiem wykazują elastyczność wobec założeń modelu i rozkładu zmiennych (np. zmienne jakościowe, ilościowe). Mogą być wykorzystywane m.in. do pomiaru efektywności technicznej, która ukazuje relację poziomu efektów do nakładów. Do takich metod zalicza się *Data Envelopment Analysis* (DEA) oraz *Free Disposal Hull* (FDH).

W przeciwieństwie do podejścia nieparametrycznego, metody parametryczne wymagają założeń dotyczących specyfikacji modelu zależności pomiędzy zmiennymi oraz ich rozkładów. Wykazują się zatem mniejszą elastycznością wobec przyjmowanych założeń, ale pozwalają na uwzględnienie czynnika losowego. Wśród metod parametrycznych wyróżniamy m.in. *Stochastic Frontier Approach* (SFA), *Distribution Free Approach* (DFA) oraz *Thick Frontier Approach* (TFA). Podejścia te bazują na metodach ekonometrycznych badania

<sup>265</sup> Motto metody BSC (Balanced ScoreCard), czyli zrównoważonej karty wyników - arkusza kilkunastu wskaźników opracowanego przez Roberta Kaplana, profesora Harvard Business School, oraz przez Davida Nortona.

<sup>266</sup> Kaplan Robert S., Norton David P., 2001, *op. cit.*, s. 38-46; w nawiązaniu do cytatu dla przykładu przytoczyć można perspektywę finansową (miernik: stopa zwrotu z inwestycji i ekonomiczna wartość dodana) oraz klienta (miernik: satysfakcja klienta, udział w rynku).

funkcji produkcji. Metoda SFA zakłada, iż nie wszystkie odchylenia od normy związane są z brakiem efektywności. Mogą one wynikać z niepowodzenia, szczęśliwego trafu lub też z błędów pomiaru. Metoda DFA opiera się na przeciętnych odchyleniach funkcji kosztów w celu stworzenia prognozy efektywności. Z kolei metoda TFA skupia się bardziej na porównaniu średniej efektywności grupy jednostek niż na próbie oszacowania prognozy efektywności.

Przegląd literatury z zakresu aplikacji metod granicznych do analizy sektora ochrony zdrowia, zaprezentowany przez A. Worthingtona (2004)<sup>267</sup>, wskazuje na użyteczność metody DEA w analizach efektywności podmiotów świadczących usługi medyczne. Taki sposób podejścia do badania efektywności podmiotów ochrony zdrowia zaproponowali m.in. Banker, Conrad i Strauss (1986), Fazel i Nunnikhoven (1992), a także Kooreman (1994)<sup>268</sup>. Większość analiz prowadzona była dla szpitali oraz domów opieki z uwzględnieniem m.in. liczby personelu medycznego, liczby łóżek oraz ich obłożenia, wydatków, długości pobytu pacjenta w placówce, osobodni leczenia. Badań nie prowadzono dla mniejszych jednostek, np. oddziałów szpitalnych, dlatego w niniejszej dysertacji zdecydowano się na przeprowadzenie analizy z perspektywy homogenicznych jednostek szpitalnych, jakimi są oddziały o takiej samej lub podobnej specjalizacji. Przegląd badań w ochronie zdrowia metodami granicznymi posłużył do wyboru zmiennych dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej (zob. rozdział 5 i 6).

#### 4.4.1. Metoda DEA jako klasyczna metoda pomiaru efektywności

Metoda *Data Envelopment Analysis* (DEA)<sup>269</sup> jest nieparametryczną techniką umożliwiającą oszacowanie efektywności technicznej podmiotów gospodarczych.

---

<sup>267</sup> Worthington A., *Frontier Efficiency Measurement in Healthcare: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications*. Medical Care Research and Review 61(2), 2004, s. 1-36.

<sup>268</sup> Banker R., Conrad R., Strauss R., *A comparative application of data envelopment analysis and translog methods: An illustrative study of hospital production*, Management Science 32 (1), 1986, s. 30-44, Fazel J., Nunnikhoven T., *Technical efficiency of for-profit and non-profit nursing homes*, Managerial and Decision Economics 13 (5), 1992, s. 429-439, Kooreman P., *Nursing home care in The Netherlands: A nonparametric efficiency analysis*, Journal of Health Economics 13 (3), 1994, s. 301-316.

<sup>269</sup> W roku 1978 trzech amerykańskich naukowców: A.Charnes, W.Cooper oraz E.Rhodes opierając się na wcześniejszej koncepcji Farella z 1957 roku, która uwzględniała iloraz pojedynczego nakładu oraz pojedynczego efektu, opracowali metodę *Data Envelopment Analysis* (DEA). Ich analiza dotyczyła programu edukacyjnego „Follow Through” dla pewnej grupy młodzieży (głównie czarnej lub latynoskiej). Celem badania było porównanie tzw. *technicznej efektywności* szkół uczestniczących w programie edukacyjnym, ze szkołami, które się do niego nie przyłączyły. Wówczas, było to swego rodzaju wyzwanie, jako że dotyczyło sytuacji wielowymiarowej – wielu nakładów i efektów (pierwsza publikacja wyników: Charnes A., Cooper W.W., and Rhodes E., *Measuring the efficiency of decision making units*, North-Holland Publishing Company, European Journal of Operations Research 2, 1978, s. 429-444). Istnieje przekonanie, iż metoda DEA umożliwiła nowy sposób nie tylko porządkowania, ale także analizowania danych – umożliwiła „spostrzeganie nowej prawdy” (Charnes A., Cooper W.W., Lewin A.Y., Seiford L.M., *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application*, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London 2000, s.4). Stała się ona bowiem zarówno alternatywą jak i dopełnieniem tradycyjnej analizy tendencji centralnej, a także zapewniła nowe podejście do analizy kosztów, estymacji granicznej, itd. Obecnie DEA jest stosowana w wielu dziedzinach wiedzy. Między innymi w: ochronie zdrowia, szkolnictwie, bankowości, procesach produkcyjnych, benchmarkingu, ocenie zarządzania.

Oszacowania dokonuje się na podstawie relacji pomiędzy wielkością nakładów  $\mathbf{x}$  (*inputs*) oraz wielkością efektów  $\mathbf{y}$  (wyników, *outputs*).

Wszystkie możliwe kombinacje nakładów i efektów  $[\mathbf{x}, \mathbf{y}]$  określa się mianem zbioru możliwości produkcyjnych (*production possibility set*) lub zbioru dopuszczalnych technologii. Oznaczmy ten zbiór symbolem  $\mathbf{T}$ . Przykładowy zbiór  $\mathbf{T}$  dla jednego nakładu i jednego efektu został pokazany na rysunku 13. W ogólnym przypadku zbiór ten można zdefiniować następująco:

1. Technologia stosowana przez  $j$ -tą jednostkę, tj.  $[\mathbf{x}_j, \mathbf{y}_j]$  należy do zbioru  $\mathbf{T}$ .
2. Jeśli technologia  $[\mathbf{x}, \mathbf{y}]$  należy do  $\mathbf{T}$ , to technologia  $[z\mathbf{x}, z\mathbf{y}]$  także należy do zbioru  $\mathbf{T}$ , dla każdej dodatniej wartości  $z$ . Jest to własności zwana postulatem stałych korzyści skali. Postulat ten zakłada stałe efekty skali. Stałe efekty skali występują w sytuacji, kiedy  $z$ -krotne zwiększenie wszystkich czynników produkcji prowadzi do  $z$ -krotnego zwiększenia wyników produkcji, a zatem wtedy, kiedy wszystkie czynniki i efekty zmieniają się proporcjonalnie<sup>270</sup>.
3. Jeśli technologia  $[\mathbf{x}, \mathbf{y}]$  należy do  $\mathbf{T}$ , to każda technologia  $[\mathbf{x}', \mathbf{y}']$ , gdzie  $\mathbf{x}' \geq \mathbf{x}$  oraz/lub  $\mathbf{y}' \leq \mathbf{y}$  także należy do  $\mathbf{T}$ . Świadczy to o tym, iż możliwa jest każda technologia, która wykorzystuje więcej nakładów niż  $\mathbf{x}$  i/lub wytwarza mniej wyników niż  $\mathbf{y}$ .
4. Każda wypukła, liniowa kombinacja dopuszczalnych technologii także należy do  $\mathbf{T}$ . Przykładowo, jeśli istnieją dwie możliwe technologie  $[\mathbf{x}^A, \mathbf{y}^A]$  i  $[\mathbf{x}^B, \mathbf{y}^B]$ , to technologia będąca ich średnią ważoną:  $[\bar{\mathbf{x}}, \bar{\mathbf{y}}]$ , gdzie  $\bar{\mathbf{x}} = \lambda \mathbf{x}^A + (1 - \lambda) \mathbf{x}^B$  i  $\bar{\mathbf{y}} = \lambda \mathbf{y}^A + (1 - \lambda) \mathbf{y}^B$  jest również dopuszczalna. Jest to tzw. postulat wypukłości zbioru możliwości produkcyjnych<sup>271</sup>.

Zatem  $\mathbf{T}$  jest zbiorem, którego elementami są badane obiekty, a obiekty efektywne technicznie tworzą jego brzeg (tzw. krzywą możliwości produkcyjnych). Są one liniowymi kombinacjami niektórych obiektów w tym zbiorze, zwanych także wzorcami. Jednostki nie znajdujące się na krzywej, czyli tworzące wnętrze zbioru  $\mathbf{T}$ , są jednostkami nieefektywnymi technicznie. Miarę efektywności technicznej (względem nakładów) można zatem zdefiniować wzorem:

<sup>270</sup> W zmodyfikowanych modelach uchyla się postulat o stałych efektach skali na rzecz zmiennych efektów skali, które występują w sytuacji, kiedy proporcjonalna zmiana wszystkich czynników produkcji prowadzi do mniej lub bardziej proporcjonalnej zmiany wyników produkcji. Wówczas mamy do czynienia z malejącymi lub rosnącymi korzyściami skali.

<sup>271</sup> Domagała A., *Zastosowanie metody Data Envelopment Analysis do badania efektywności europejskich giełd papierów wartościowych*. Rozprawa doktorska, Poznań 2009.

$$E = \min \{ \theta \geq 0; (\theta \mathbf{x}_0, \mathbf{y}_0) \in \mathbf{T} \}, \quad (4.1)$$

gdzie  $(\mathbf{x}_0, \mathbf{y}_0) \in \mathbf{T}$  reprezentuje możliwości produkcyjne wybranego obiektu, oznaczonego umownie indeksem „0”.

Wskaźnik efektywności  $E$  zawiera się w przedziale  $[0,1]$ , a w ujęciu procentowym w przedziale  $[0,100\%]$ . Wartość 1 (lub 100%) oznacza osiągnięcie efektywności technicznej, rozumianej jako najlepsza relacja pomiędzy nakładami a efektami. Warto zauważyć, że miara ta nie zależy od przyjętych jednostek fizycznych dla badanych nakładów i efektów.

Istotą metody DEA jest wyznaczenie wartości wskaźnika efektywności jednostek należących do zbioru  $\mathbf{T}$ . W metodzie tej każda badana jednostka jest „jednostką podejmowania decyzji” lub „jednostką decyzyjną” DMU (*Decision Making Unit*).

Za pomocą metody DEA zorientowanej na nakłady bada się relację w ilości nakładów, które są konieczne (bez używania większej ilości czynników) dla osiągnięcia danej wielkości efektów. Istotą jest tu lepsze wykorzystanie posiadanych zasobów oraz technologii. Najbardziej efektywne jednostki osiągają wartość wskaźnika efektywności na poziomie 100%. Efektywność innych jednostek jest poniżej 100%. O jednostkach z tego przedziału, a zatem o tych osiągających wskaźnik niższy niż 100%, mówi się, iż są nieefektywne technicznie. Obliczając różnicę pomiędzy 100%, a wyznaczoną efektywnością danej jednostki, uzyskujemy informacje o udziale nakładów, które zostały przez daną jednostkę zmarnotrawione (o tzw. marnotrawstwie nakładów)<sup>272</sup>. Oznacza to możliwość lepszego wykorzystania zasobów, a w konsekwencji poprawy efektywności, bez konieczności ich zwiększania. Innymi słowy, DEA<sup>273</sup> zorientowana na nakłady bazuje na optymalnym wykorzystaniu nakładów, w celu uzyskania określonych wyników, zatem jednostki przynoszące zadane efekty przy minimalnych nakładach zwane są najbardziej efektywnymi technicznie.

W celu zastosowania metody DEA rozważymy wskaźnik efektywności technicznej (względem nakładów). Przyjmijmy w tym celu, że zbiór jednostek DMU składa się z  $n$  obiektów i jednostki te zużywają ten sam zestaw  $m$  nakładów  $x_{ij}$  w celu wytworzenia tych samych  $s$  efektów  $y_{kj}$ , przy czym każda jednostka posiada przynajmniej jeden nakład i jeden wynik większy od zera. W przypadku  $j$ -tej jednostki decyzyjnej przyjmijmy oznaczenie  $\text{DMU}_j$ . Zakładamy zatem  $x_{ij} \geq 0 \wedge \exists i : x_{ij} > 0$  oraz  $y_{kj} \geq 0 \wedge \exists k : y_{kj} > 0$  dla  $j = 1, 2, \dots, n$ . Warto

<sup>272</sup> Suchecka J., 2003, *op. cit.*, s.235.

<sup>273</sup> Więcej o metodzie DEA można znaleźć w: Fernandes P., *Data Envelopment Analysis: When assumptions go unquestioned*, Reckon LLP 2004, s.1-22.; Forsund Finn R., *Categorical variables in DEA*, Department of Economics, University of Oslo, Norway and Visiting Fellow ICER, Turin, Italy, March 2001, s. 2-17.

w tym miejscu dodać, że nakłady i wyniki mogą być wyrażone w różnych jednostkach fizycznych, nie jest wymagane sprowadzenie ich do sumowalności. Ponadto, wielkości te mogą być mierzone na skali pomiarowej porządkowej, przedziałowej lub ilorazowej<sup>274</sup>.

Dla uproszczenia zapisu w kolejno prezentowanych wzorach przyjmujemy, że notacja typu  $\mathbf{a} \geq \mathbf{b}$  (lub  $\mathbf{a} \leq \mathbf{b}$ ) oznacza, iż składowe  $a_i, b_i$  wektorów  $\mathbf{a}, \mathbf{b}$  spełniają nierówności  $\forall_i a_i \geq b_i$  (lub  $\forall_i a_i \leq b_i$ ).

Wskaźnik efektywności technicznej wyznaczamy, rozwiązując następujące zadanie programowania liniowego:

$$\begin{aligned} E_0 &= \min \theta \\ \theta \mathbf{x}_0 &\geq \sum_{j=1}^n \lambda_j \mathbf{x}_j; \quad \mathbf{y}_0 \leq \sum_{j=1}^n \lambda_j \mathbf{y}_j \\ \theta &\geq 0; \lambda_j \geq 0; j = 1, 2, \dots, n, \end{aligned} \quad (4.2.1)$$

gdzie indeks dolny „0” wskazuje wybraną jednostkę,  $E_0$  – wskaźnik efektywności badanej jednostki,  $\mathbf{x}_j, \mathbf{y}_j$  – wektory nakładów i efektów jednostek  $DMU_j$  dla  $j=1, 2, \dots, n$ ,  $\mathbf{x}_0, \mathbf{y}_0$  – wektory nakładów i efektów jednostki, będącej przedmiotem analizy.

Rozwiązanie zadania (4.2.1) polega na wyznaczeniu takiego wskaźnika  $\theta \geq 0$  oraz współczynników  $\lambda_j \geq 0, j=1, 2, \dots, n$ , aby kombinacje liniowe składowych wektora nakładów dla wszystkich badanych obiektów nie przekraczały – co do poziomu – składowych wektora nakładów badanej jednostki DMU (przeskalowanych przez współczynnik  $\theta$ ) i jednocześnie, aby analogiczne kombinacje liniowe składowych wektora efektów dla jednostek w danym zbiorze dostarczyły co najmniej tak dobrych wyników, jak jednostka będąca przedmiotem badania.

Ponieważ niekiedy rozwiązania (4.2.1) uzyskujemy w sytuacji, gdy niektóre warunki ograniczające są spełnione w postaci nierówności ostrych, stosujemy zapis uwzględniający występowanie tzw. „luzów”, czyli zmiennych swobodnych. Postać kanoniczna modelu (4.2.1) przyjmuje wówczas postać:

$$\begin{aligned} E_0 &= \min \theta \\ \theta \mathbf{x}_0 &= \mathbf{X}\boldsymbol{\lambda} + \mathbf{s}^- \\ \mathbf{y}_0 &= \mathbf{Y}\boldsymbol{\lambda} - \mathbf{s}^+ \\ \boldsymbol{\lambda}, \mathbf{s}^-, \mathbf{s}^+ &\geq \mathbf{0} \end{aligned} \quad (4.2.2)$$

<sup>274</sup> Żółtaszek A., *Efektywność i konkurencyjność systemów opieki zdrowotnej krajów unii europejskiej*, Przegląd Statystyczny, R. LXI – ZESZYT 1 – 2014, s. 80.

gdzie  $s^+$ ,  $s^-$  są wektorami „luzów” o wymiarach odpowiednio  $s \times 1$  oraz  $m \times 1$ . Zmienne swobodne występujące w wersji kanonicznej modelu CCR zorientowanego na nakłady mają swoją interpretację. Przykładowo dodatni „luz” dla  $i$ -tego nakładu oznacza, że pomimo proporcjonalnej redukcji wszystkich nakładów dla badanej jednostki DMU<sub>0</sub> do poziomu  $\theta_0 x_0$ , możliwa jest dodatkowa redukcja  $i$ -tego nakładu bez naruszenia rozwiązania, czyli efektywność danej jednostki po takich redukcjach osiągnie wartość 1. Ten rodzaj efektywności określa się mianem „słabej” (efektywność „silna” występuje tylko w przypadku zerowych luzów). Innymi słowy, redukcja nakładów badanej jednostki do poziomu  $\theta_0 x_0$  pozwala na osiągnięcie wskaźnika efektywności równego 1, ale jest to tylko efektywność słaba. Aby sprowadzić ją do efektywności silnej (mocnej) należy zredukować  $i$ -ty nakład dodatkowo o wartość luzu  $s_i^-$ . Z tego powodu proponuje się, aby model CCR rozwiązywać w dwóch fazach, przy czym w drugiej fazie poszukuje się wartości luzów. Zapis takiego modelu podano we wzorach 4.17 oraz 4.18.

Powyższe zagadnienie optymalizacyjne nazwiemy zadaniem prymalnym lub modelem obwiedniowym metody DEA zorientowanej na nakłady. Możliwe jest też sformułowanie równoważnego zadania dualnego, w którym wskaźnik efektywności technicznej definiowany jest jako iloraz ważonej sumy efektów do ważonej sumy nakładów. Zadanie dualne metody DEA zorientowanej na nakłady można zapisać następująco:

$$\max E_0 = \frac{\sum_{k=1}^s \mu_{ko} y_{ko}}{\sum_{i=1}^m v_{io} x_{io}}, \quad (4.3)$$

przy warunkach:

$$\frac{\sum_{k=1}^s \mu_{ko} y_{kj}}{\sum_{i=1}^m v_{io} x_{ij}} \leq 1 \text{ dla } \mu_{ko}, v_{io} \geq 0, \text{ dla każdego } j = 1, 2, \dots, n. \quad (4.4)$$

gdzie:  $E_0$  – wskaźnik efektywności wybranej jednostki, oznaczonej umownie indeksem „0”,  
 $y_{k0}$  – wielkość  $k$ -tego efektu (wyniku) dla jednostki „0”,  $y_{kj}$  – wielkość  $k$ -tego efektu (wyniku)  $j$ -tej jednostki,  $\mu_{k0}$  – waga  $k$ -tego efektu (wyniku),  $x_{i0}$  – wielkość  $i$ -tego nakładu jednostki „0”,  $x_{ij}$  – wielkość  $i$ -tego nakładu  $j$ -tej jednostki,  $v_{i0}$  – waga  $i$ -tego nakładu,  $i = 1, 2, \dots, m$  – numery nakładów,  $k = 1, 2, \dots, s$  – numery efektów (wyników).

Zadanie (4.3) – (4.4) programowania ilorazowego można sprowadzić do zadania programowania liniowego za pomocą tzw. przekształcenia Charnesa i Coopera. Przekształcenie to polega na pomnożeniu licznika i mianownika (4.3) przez taką dodatnią stałą  $c$ , aby mianownik przyjął wartość równą jeden. Wówczas zadanie (4.3) – (4.4) sprowadza się do postaci:

$$\max E_0 = \frac{c \sum_{k=1}^s \mu_{ko} y_{ko}}{c \sum_{i=1}^m v_{io} x_{io}} = c \sum_{k=1}^s \mu_{ko} y_{ko} \quad (4.5)$$

przy warunkach:

$$\begin{aligned} c \sum_{i=1}^m v_{io} x_{io} &= 1, \\ \frac{c \sum_{k=1}^s \mu_{ko} y_{kj}}{c \sum_{i=1}^m v_{io} x_{ij}} &\leq 1 \Leftrightarrow c \sum_{k=1}^s \mu_{ko} y_{kj} - c \sum_{i=1}^m v_{io} x_{ij} \leq 0 \text{ dla } j = 1, 2, \dots, n, \end{aligned} \quad (4.6)$$

$$\mu_{ko}, v_{io} \geq 0 \text{ dla } i = 1, 2, \dots, m, \quad k = 1, 2, \dots, s.$$

Równoważność zapisana w (4.6) jest prawdziwa, ponieważ mianownik  $c \sum_{i=1}^m v_{io} x_{ij} > 0$ .

Przy oznaczeniu  $c \mu_{ko} = u_{ko}$  oraz  $c v_{io} = \omega_{io}$ , (4.5) – (4.6) można zapisać następująco:

$$\max E_0 = \sum_{k=1}^s u_{ko} y_{ko} \quad (4.7)$$

przy warunkach:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m \omega_{io} x_{io} &= 1, \\ \sum_{k=1}^s u_{ko} y_{kj} - \sum_{i=1}^m \omega_{io} x_{ij} &\leq 0 \text{ dla } j = 1, 2, \dots, n, \end{aligned} \quad (4.8)$$

$$u_{ko}, \omega_{io} \geq \varepsilon \text{ dla } i = 1, 2, \dots, m, \quad k = 1, 2, \dots, s,$$

gdzie  $\varepsilon$  jest pewną dodatnią stałą inifintezymalną.

W ten sposób otrzymuje się postać liniową zadania (4.3) – (4.4). Zadań (4.5)-(4.6) jest tyle ile obiektów DMU. Dlatego też często stosuje się zapis wektorowy.

Zapis wektorowy funkcji celu (4.7) przyjmuje następującą postać:

$$\max E_0 = \langle \mathbf{u}_0, \mathbf{y}_0 \rangle = \mathbf{u}_0^T \mathbf{y}_0, \quad (4.9)$$

natomiast warunki (4.8) można zapisać wzorami:

$$\mathbf{w}_0^T \mathbf{x}_0 = 1, \quad (4.10)$$

$$\mathbf{u}_0^T \mathbf{y}_j - \mathbf{w}_0^T \mathbf{x}_j \leq 0, \text{ dla } j = 1, 2, \dots, n, \quad (4.11)$$

$$\mathbf{u}_0 \geq \varepsilon \mathbf{1}_{s \times 1}^+, \quad \mathbf{w}_0 \geq \varepsilon \mathbf{1}_{m \times 1}^-, \quad (4.12)$$

gdzie

$\mathbf{y}_0 = [y_{10}, y_{20}, \dots, y_{s0}]^T$  to wektor efektów badanej jednostki,

$\mathbf{y}_j = [y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{sj}]^T$  jest wektorem efektów jednostki  $j$ ,

$\mathbf{u}_0 = [u_{10}, u_{20}, \dots, u_{s0}]^T$  reprezentuje wektor wag przyporządkowanych do efektów,

$\mathbf{x}_0 = [x_{10}, x_{20}, \dots, x_{m0}]^T$  jest wektorem nakładów badanej jednostki,

$\mathbf{x}_j = [x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{mj}]^T$  reprezentuje wektor nakładów jednostki  $j$ ,

$\mathbf{w}_0 = [w_{10}, w_{20}, \dots, w_{m0}]^T$  oznacza wektor wag przyporządkowanych do nakładów,

$\varepsilon$  jest dowolnie małą, dodatnią stałą, natomiast  $\mathbf{1}_{s \times 1}^+$  oraz  $\mathbf{1}_{m \times 1}^-$  są wektorami jedynek.

Rozwiązanie zadania (4.9)-(4.12) pozwala na ocenę efektywności każdego obiektu, a także na ocenę wpływu poszczególnych nakładów i wyników na wartość wskaźnika efektywności, za pośrednictwem wag  $u_{k0}$ ,  $w_{i0}$ .

W celu oszacowania efektywności w przypadku dużej liczby nakładów i/lub rezultatów niezbędne jest zastosowanie algorytmów programowania liniowego, np. algorytmu Simplex.

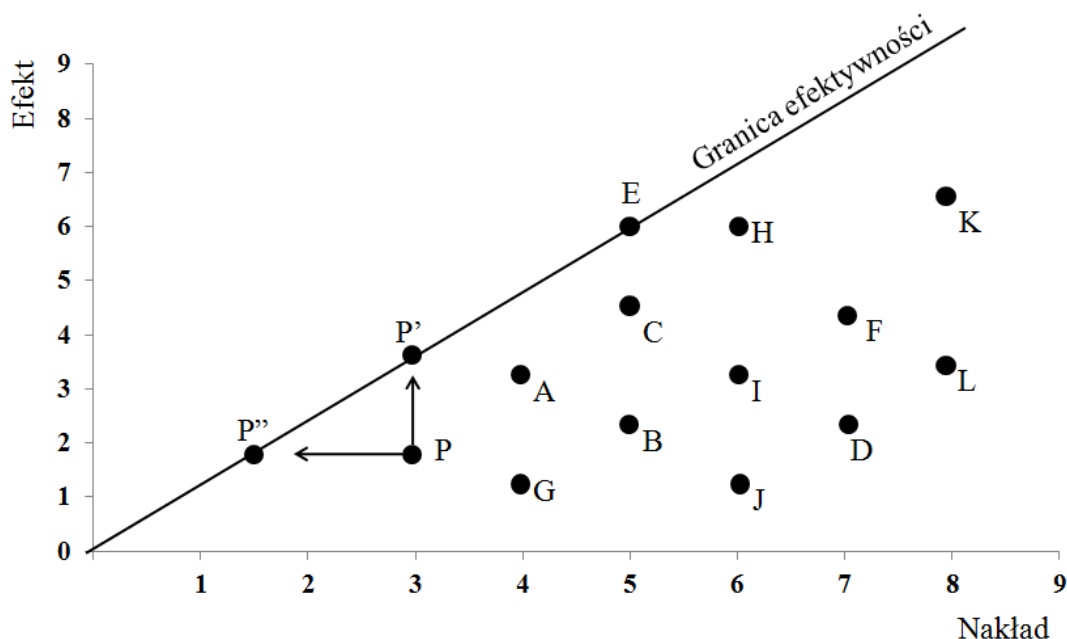
Podkreślić należy, że rozwiązanie zadania pozwala na obliczenie efektów wirtualnych dla każdej jednostki decyzyjnej, tj. efektów maksymalnych (granicznych), możliwych do osiągnięcia przy danych nakładach. Z drugiej strony, istnieje także możliwość oceny wirtualnych nakładów, koniecznych do otrzymania wyników zgodnych z wynikami danej jednostki. Powstaje w ten sposób granica efektywności (*best practice frontier*, krzywa efektywności, linia wartości granicznych), definiująca najlepsze wyniki, które można byłoby uzyskać, wykorzystując posiadane nakłady lub też minimalne nakłady konieczne dla uzyskania wyników charakteryzujących badaną jednostkę. Granica powstaje w oparciu o jednostki najlepsze (efektywne) w badanym zbiorze, które są następnie wzorcami dla jednostek nieefektywnych. Technologie nieefektywne leżą poniżej granicy efektywności.

W przypadku jednowymiarowego nakładu i efektu (Rysunek 13) przesunięcie wybranego punktu P reprezentującego jednostkę nieefektywną równoległe do osi OY w



kierunku granicy efektywności pozwala ocenić wielkość efektu wirtualnego dla tej jednostki (punkt P'). Patrząc na zagadnienie z innej perspektywy, możliwe jest także rozważanie przesunięcia jednostki nieefektywnej równoległe do osi OX w kierunku granicy efektywności. W tym przypadku, wielkość nakładu w tym punkcie będzie odzwierciedleniem nakładu wirtualnego dla tej jednostki (punkt P'').

Rysunek 13: Przykładowe nakłady i efekty jednostek DMU, wraz z granicą efektywności.



Źródło: Opracowanie własne. Legenda: litery alfabetu oznaczają różne jednostki DMU.

Na rysunku 13 widać, iż efektywna jest jedynie jednostka E, ponieważ uzyskuje najwyższą relację pomiędzy efektami  $y$  i nakładami  $x$ . Znajduje się ona na granicy efektywności (na prostej). Wszystkie jednostki, których realacja pomiędzy nakładami i efektami jest mniejsza niż w przypadku jednostki E znajdują się poniżej granicy.

Metoda DEA zakłada, że każda z jednostek nieefektywnych powinna być w stanie osiągnąć najwyższy poziom efektywności definiowany granicą (analogicznie do jednostki E). Przykładowa obiekt P osiągnęłaby efektywność redukując nakłady, co przesunęłoby go na granicę w punkcie P'' lub też zwiększając efekty do punktu P' na granicy.

Bliższe omówienie metody DEA zorientowanej na nakłady zostanie zaprezentowane w przykładzie 1<sup>275</sup>.

<sup>275</sup> Przykład zaczerpnięto z: ETM – Engineering and Technology Management, Wyższa Szkoła Inżynierii i Informatyki w Maseeh, USA, 2002; <http://www.etm.pdx.edu/dea/homedea.html> (30.09.2016 r.).

**Przykład 1.** Rozważmy trzech graczy drużyny baseballowej (trzy jednostki DMU): A, B oraz C<sup>276</sup>. Statystyki gry zawodników podano w tablicy 10.

Tablica 10: Statystyki graczy A, B i C w ramach przykładu 1.

Jednostka DMU	Gracz A	Gracz B	Gracz C
Nakład 1 (liczba podejść do bazy w celu odbicia piłki)	100	100	100
Efekt 1 (liczba odbić)	40	20	10
Efekt 2 (przebiegnięcia do bazy - HR)	0	5	20

*Źródło:* opracowanie własne.

Wstępna analiza gracza A wskazuje, iż nie istnieje taka kombinacja liczby odbić dwóch pozostałych graczy B i C, która pozwoliłaby na osiągnięcie co najmniej takiego efektu, jak gracz A (w postaci 40 odbić), aby jednocześnie analogiczna kombinacja liniowa nakładów dla obu graczy nie przekroczyła nakładu gracza A (tj. pozostawała na poziomie co najwyżej 100 podejść do bazy). Oznacza to, że gracz A cechuje się maksymalną efektywnością w zakresie liczby odbić w badanym zbiorze. Również dla gracza C nie istnieje żadna kombinacja efektów osiąganych przez pozostałych graczy A i B, która dostarczyłaby 20 przebiegnięć do bazy, przy ograniczeniu liczby podejść do co najwyżej 100. W tym zakresie gracz C cechuje również efektywność w badanym zbiorze trzech graczy.

Przy ocenie gracza B przyjmijmy najpierw kombinację liczby odbić i liczby przebiegnięć do bazy na poziomie 50% gracza A i 50% gracza C. Mamy zatem  $\lambda = [0,5; 0; 0,5]$ . Wówczas wektor kombinacji wyników wszystkich graczy przyjmuje postać:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j \mathbf{y}_j = [0,5 \cdot 40 + 0 \cdot 20 + 0,5 \cdot 10; 0,5 \cdot 0 + 0 \cdot 5 + 0,5 \cdot 20]^T = [25; 10]^T$$

Jednocześnie analogiczna kombinacja nakładów (tj. w proporcjach określonych przez wektor  $\lambda$ ) daje wartość 100. Otrzymujemy zatem relacje:

$$[25; 10]^T = \sum_{j=1}^n \lambda_j \mathbf{y}_j > \mathbf{y}_0 = [20; 5]^T \quad (4.13)$$

$$\mathbf{x}_0 = 100 = \sum_{j=1}^n \lambda_j \mathbf{x}_j. \quad (4.14)$$

<sup>276</sup> Przykład ilustruje metodę DEA zorientowaną na efekty.

Jak widać, spełnione są warunki ograniczające wymienione w modelu (4.2). Jednakże wektor po lewej stronie (4.13) ma większe składowe niż po stronie prawej. Oznacza to, że istnieje możliwość ograniczenia nakładu gracza B i wytworzenia wektora wyników, który będzie co najmniej taki sam, jak pierwotny. Przyjmijmy teraz  $\lambda = [0,4375; 0; 0,25]$ . Mamy wówczas:

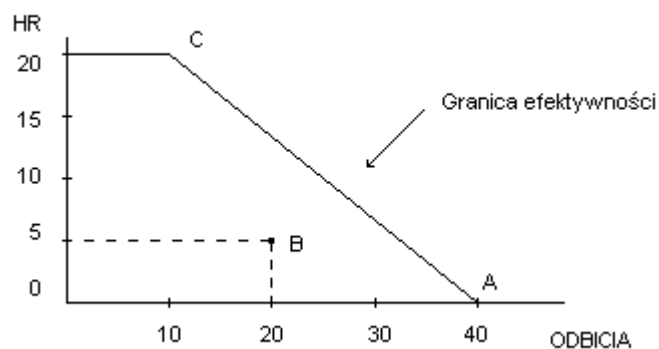
$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^n \lambda_j \mathbf{y}_j &= [0,4375 \cdot 40 + 0 \cdot 20 + 0,25 \cdot 10; 0,4375 \cdot 0 + 0 \cdot 5 + 0,25 \cdot 20]^T = \\ &= [20; 5]^T = \mathbf{y}_0. \end{aligned} \quad (4.15)$$

Powyższej kombinacji towarzyszy analogiczna kombinacja nakładów:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_j = 0,4375 \cdot 100 + 0,25 \cdot 100 = 68,75 < x_0 = 100. \quad (4.16)$$

Zauważymy, że uzyskana wartość 68,75 jest mniejsza niż rzeczywisty nakład gracza B. Zatem gracz ten mógłby zredukować nakład, tj. liczbę podejść do bazy, do 68,75% rzeczywistego poziomu, otrzymując te same efekty.

Rysunek 14: Graficzna ilustracja granicy efektywności metody DEA w układzie efektów.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.etm.pdx.edu/dea/homedea.html> (30.09.2016 r.), *op. cit.*

W przypadku przyjęcia postulatu wypukłości, linia łącząca graczy A i C pokazywać będzie różne kombinacje liniowe efektów graczy efektywnych A i C. Podobne linie można byłoby poprowadzić pomiędzy graczami A i B oraz B i C. Jednak krzywa wyznaczona w ten sposób znajdują się poniżej odcinka AC. Oznacza to, że wypukła kombinacja wyników graczy A i C daje najlepsze efekty przy jednakowych nakładach. Linię tę należy zatem

określić mianem granicy efektywności. Jednocześnie wskazać należy, iż linia łącząca punkt C z osią pionową HR oznacza „dyspozycyjność” wyników. Można bowiem założyć, że skoro gracz C może 20 razy przebiec do bazy i jednocześnie wykonać 10 odbić, to może on także poprzestać na samych 20 przebiegach. Niestety, nie jesteśmy w stanie stwierdzić, czy zaniechanie odbić zwiększyłoby jego skuteczność w przebiegach, dlatego też zakładamy, iż pozostanie ona na tym samym poziomie.

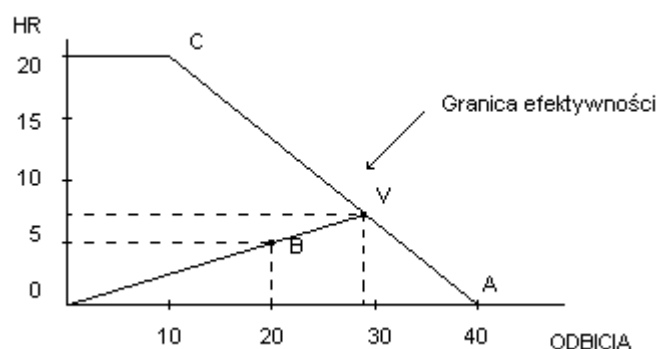
Gracz B znajduje się pod granicą efektywności, a zatem jest nieefektywny. Jego efektywność można polepszyć, porównując go do gracza wirtualnego V (Rysunek 15), zlokalizowanego na granicy efektywności, który powstał z kombinacji wyników graczy A i C. Punkt V jest liniową kombinacją wyników graczy A i C w stosunku 64% i 36% (wartości procentowe obliczono na podstawie stosunku długości odcinków CV/AC dla gracza A i AV/AC dla gracza C). Wskazać należy, iż można znaleźć takie współczynniki  $\lambda_A(0,64)$  i  $\lambda_C(0,36)$ , które „zważą” wyniki graczy A i C, w taki sposób aby uzyskane średnie były równe wynikom zawodnika wirtualnego V. Współczynniki  $\lambda_A$  i  $\lambda_C$  można obliczyć jako ilorazy odcinków odpowiednio CV/CA oraz AV/CA (Rysunek 15). Mamy:

$$y_1^V = \lambda_A \cdot y_{1A} + \lambda_C \cdot y_{1C} = 29,2,$$

$$y_2^V = \lambda_A \cdot y_{2A} + \lambda_C \cdot y_{2C} = 7,2.$$

Zatem wirtualne efekty gracza B wynoszą w przybliżeniu 29 odbić i 7 przebiegnięć. Gdyby gracz ten osiągał podaną (wirtualną) liczbę odbić oraz liczbę przebiegnięć do bazy przy nakładzie na niezmiennym poziomie równym 100 podejść do bazy, wówczas znalazłby się na granicy efektywności, tj. w punkcie V na rysunku 15. Innymi słowy, stałby się wówczas graczem efektywnym, podobnie jak gracze A i C. Rysunek 15 wskazuje na efektywność graczy A i C, znajdują się oni na krzywej efektywności. Gracze ci uzyskują efektywność na poziomie 1 lub 100%. Faktyczną efektywność (procentową) gracza B można policzyć jako stosunek długości odcinka łączącego środek układu współrzędnych z punktem wyznaczonym dla gracza B do odcinka łączącego środek układu współrzędnych z linią graniczną, czyli punktem V. Efektywność gracza B wynosi 68,75%.

Rysunek 15: Wyznaczenie punktu V dla Gracza B.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.etm.pdx.edu/dea/homedeas.html> (30.09.2016 r.), *op. cit.*

Od pierwszej propozycji metody DEA z 1978 r. w publikacji „*Measuring the efficiency of decision making units*” (Charnes, Cooper i Rhodes)<sup>277</sup>, wprowadzono różnorodne modyfikacje. Różnią się głównie orientacją modelu i podejściem do efektów skali.

Budowę modeli można oprzeć o stałe (CRS – *Constant Returns to Scale*), jak i zmienne efekty skali (VRS – *Variable Returns to Scale*), w tym na rosnące (IRS – *Increasing Returns to Scale*) lub malejące efekty skali (DRS – *Decreasing Returns to Scale*). Model CRS ma skłonność do zaniżania efektywności, VRS może powodować jej zawyżanie. Drugi podział modeli dotyczy ich orientacji. Wyróżniamy tu modele:

- zorientowane na nakłady (*input oriented*) – zakładające zmniejszenie ilości nakładów przy utrzymaniu takiego samego poziomu wyników; służące minimalizacji kosztów,
- zorientowane na efekty (*output oriented*) – zakładające zwiększenie efektów przy danym poziomie zasobów; służące maksymalizacji zysków,
- nieorientowane – między innymi modele łączone (*combined models*).

Powyższe modele pozwalają wyznaczyć krzywą efektywności granicznej, która przedziałami może być liniowa, log-liniowa bądź też przyjmować postać funkcji Cobba-Douglasa.

Do podstawowych modeli DEA zaliczamy: klasyczny model CCR (Charnes, Cooper i Rhodes, 1978), multiplikatywny, BCC (Banker, Charnes i Cooper, 1984) oraz model addytywny (Charnes, Cooper, Golany, Seiford i Stutz, 1985).

Przed przystąpieniem do obliczeń konieczne jest zdefiniowanie zbioru DMU, tj. określenie homogenicznych jednostek decyzyjnych, pod kątem rodzaju i liczby, które mają zbieżny cel oraz tożsame nakłady i wyniki. Należy również dokonać wyboru zmiennych, a

<sup>277</sup> Charnes A., Cooper W.W., and Rhodes E., 1978, *op. cit.*

następnie dokonać ich oceny, w zależności od zachodzących pomiędzy nimi relacji<sup>278</sup>. W kolejnym kroku dokonuje się wyboru modelu ze względu na efekty skali i orientację, na podstawie którego dokonuje się analizy i pomiaru efektywności oraz interpretacji wyników.

### ***Model CCR<sup>279</sup> zorientowany na nakłady i model CCR zorientowany na efekty***

Model zorientowany na nakłady skupia się na minimalizacji wszystkich nakładów. Zakłada dodatkowo stałe efekty skali (CRS).

Idea metody DEA polega na poszukiwaniu w oparciu o obiekty DMU uznane za najlepsze – granicy możliwości produkcyjnych (granicy efektywności). Na podstawie tej granicy określa się efektywność pozostałych jednostek w badanym zbiorze obiektów. Co więcej, na podstawie uzyskanych wyników możliwe jest wykazanie kierunku poprawy efektywności w taki sposób, aby jednostka nieefektywna znalazła się na granicy efektywności, czyli stała się efektywna. Warto zaznaczyć, że granicę efektywności wyznaczają obiekty najlepsze w danym zbiorze, nie muszą być one najlepsze w innym zbiorze obiektów. Jeżeli więc zmienimy niektóre jednostki lub dodamy nowe, wówczas granica efektywności może ulec zmianie, a jednostki dotychczas uznane za efektywne przestaną nimi być (zob. Context-Dependent DEA). W tym sensie np. w przypadku jednostek *non profit* wydaje się wskazane rozważenie zbioru obiektów uzupełnionego o jednostkę wzorcową, co do której poziom nakładów i poziom efektów uznajemy za optymalny w określonym sensie. Dla podmiotów, które realizują przede wszystkim cele społeczne minimalizowanie nakładów lub maksymalizowanie efektów może nie być słuszne w sensie kryterium społecznego. W takich sytuacjach ocena efektywności powinna być dokonana w relacji do pewnych jednostek wzorcowych, w których poziom nakładów w relacji do efektów jest zgodny z oczekiwaniami społecznymi. Jednostki wzorcowe mogą być zdefiniowane np. przez ekspertów z danej dziedziny. To podejście zostało zastosowane także w niniejszej dysertacji.

Należy zauważyć, iż wagi nakładów i wyników muszą być większe od 0. Tego typu model został szczegółowo rozpisany w poprzednim podrozdziale: wzór (4.2.1) odnosi się do modelu prymalnego, wzór oznaczony (4.9) - (4.12) do modelu dualnego. W literaturze przedmiotu model dualny często nazywany jest modelem prymalnym i na odwrót. W tym zakresie nie ma jednoznacznej terminologii. Po dodaniu zmiennych swobodnych i

---

<sup>278</sup> Qassim, R.Y., Corso, G., Lucena, L.S., Thomé, Z.D, *Application of data envelopment analysis in the performance evaluation of electricity distribution: a review*, Int. J. Business Performance Management, Vol. 7, No. 1, 2005, s. 67.

<sup>279</sup> Model CCR został po raz pierwszy przedstawiony w roku 1978 przez Charnesa, Coppera i Rhodessa. Jest on jednym z podstawowych modeli metody DEA.

zastosowaniu zapisu macierzowego otrzymano następującą postać modelu prymalnego i dualnego<sup>280</sup>:

$$\begin{array}{ll} \text{Model CCR prymalny} & (4.17) \quad \text{Model CCR dualny} \quad (4.18) \\ \text{(zorientowany na nakłady)} & \text{(zorientowany na nakłady)} \end{array}$$

$$\min_{\theta, \lambda, s^+, s^-} Z_0 = \theta - \varepsilon \mathbf{I}^+ s^+ - \varepsilon \mathbf{I}^- s^-$$

$$\max_{\mathbf{u}, \boldsymbol{\omega}} E_0 = \mathbf{u}^T \mathbf{y}_0$$

przy założeniu, że:

$$\mathbf{Y}\boldsymbol{\lambda} - \mathbf{s}^+ = \mathbf{y}_0$$

$$\theta \mathbf{x}_0 - \mathbf{X}\boldsymbol{\lambda} - \mathbf{s}^- = \mathbf{0}$$

$$\boldsymbol{\lambda}, \mathbf{s}^+, \mathbf{s}^- \geq \mathbf{0}$$

przy założeniu, że:

$$\boldsymbol{\omega}^T \mathbf{x}_0 = 1$$

$$\mathbf{Y}\mathbf{u} - \mathbf{X}\boldsymbol{\omega} \leq \mathbf{0}$$

$$-\mathbf{u}^T \leq -\varepsilon \mathbf{I}^+$$

$$-\boldsymbol{\omega}^T \leq -\varepsilon \mathbf{I}^-$$

gdzie:

$\mathbf{Y}$  – macierz efektów o wymiarach  $s \times n$ ,

$\mathbf{X}$  – macierz nakładów o wymiarach  $m \times n$ ,

$\mathbf{0}$  – wektor zer,

$\boldsymbol{\omega}$  – wektor wag przyporządkowanych do nakładów,

$\mathbf{u}$  – wektor wag przyporządkowanych do efektów,

$\mathbf{s}^+, \mathbf{s}^-$  – wektory zmiennych swobodnych o wymiarach odpowiednio  $s \times 1$  i  $m \times 1$ ,

$\mathbf{I}^+, \mathbf{I}^-$  – wektor jedynek o wymiarach odpowiednio  $1 \times s$  i  $1 \times m$ ,

$\varepsilon$  - dowolnie mała, dodatnia stała inifintezyrna.

Dla efektywnej jednostki wartość zmiennej  $\theta$  wynosi 1 lub 100%. Wówczas wartość funkcji celu równa się jedności. Optymalna wartość funkcji celu  $Z_0^*$  określa efektywność badanej jednostki. Im niższa wartość funkcji celu, tym niższa efektywność jednostki porównywanej z resztą obiektów.

Wektory  $\mathbf{I}^+$  i  $\mathbf{I}^-$  są wektorami jedynek,  $\mathbf{s}^+$  i  $\mathbf{s}^-$  są natomiast wektorami luzów (*slack vectors*), związanymi odpowiednio z efektami oraz nakładami. Umożliwiają one zatem określenie źródeł słabej efektywności. Dodatni znak  $\mathbf{s}^+$  oznacza możliwość wytworzenia większego poziomu wyników. Ujemny znak  $\mathbf{s}^-$  sugeruje możliwość redukcji nakładów poza redukcję proporcjonalną nakładów. Zwiększenie efektów, bądź też zmniejszenie nakładów możliwe jest jedynie o wielkość luzu w celu osiągnięcia efektywności „silnej”. Wektory te rozumiane są jako dodatkowa korekta nakładów i/lub efektów, możliwa do osiągnięcia po proporcjonalnej redukcji nakładów zgodnie ze wskaźnikiem efektywności. Niezerowe wartości luzów  $\mathbf{s}^+$  oraz  $\mathbf{s}^-$  występują dla jednostek nieefektywnych.

<sup>280</sup> Wzory podano na podstawie: Charnes A., Cooper W.W., Lewin A.Y., Seiford L.M., 2000, *op. cit.*, s.37.

Powyższe dwa modele są zorientowane na nakłady. Obok nich występują modele zorientowane na wyniki, dla których analogicznie można wyprowadzić wzory, wykorzystując zadania (4.2.1) - (4.4). W takim przypadku postać wektorowo-macierzową można zapisać w następujący sposób<sup>281</sup>:

$$\text{Model CCR prymalny} \\ (\text{zorientowany na wyniki})^{282} \\ \max_{\phi, \lambda, s^+, s^-} F_o = \phi + \varepsilon \mathbf{I}^+ s^+ + \varepsilon \mathbf{I}^- s^-$$

przy założeniu, że:

$$\phi \mathbf{y}_o - \mathbf{y} \lambda + \mathbf{s}^+ = \mathbf{0}$$

$$\mathbf{x} \lambda + \mathbf{s}^- = \mathbf{x}_o$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq \mathbf{0}$$

$$(4.19) \quad \text{Model CCR dualny} \quad (4.20) \\ (\text{zorientowany na wyniki}) \\ \min_{\mathbf{u}, \omega} E_o = \omega^T \mathbf{x}_o$$

przy założeniu, że:

$$\mathbf{u}^T \mathbf{y}_o = 1$$

$$-\mathbf{u}^T \mathbf{y} + \omega^T \mathbf{x} \geq 0$$

$$\mathbf{u}^T \geq \varepsilon \mathbf{I}^+$$

$$\omega^T \geq \varepsilon \mathbf{I}^-$$

W modelu CCR, zorientowanym na wyniki, jednostka decyzyjna będzie optymalna, gdy wartość optymalna funkcji celu osiągnie wartość  $F_o^* = 1$ . Jeżeli optymalna technologia badanego obiektu należy do zbioru technologii dopuszczalnych  $T$ , czyli  $(\mathbf{x}_o, \phi^* \mathbf{y}_o) \in T$  to także  $(z \mathbf{x}_o, z \phi^* \mathbf{y}_o) \in T$  (wynika to z postulatów dotyczących zbioru możliwych technologii), gdzie  $z$  jest pewną stałą. Przyjmijmy  $z = \frac{1}{\phi^*}$ . Wówczas uzyskamy technologię

$$(\frac{1}{\phi^*} \mathbf{x}_o, \mathbf{y}_o) \in T. \text{ Z tego wynika zatem, że zakładając stałe korzyści skali mamy: } \theta^* = \frac{1}{\phi^*}.$$

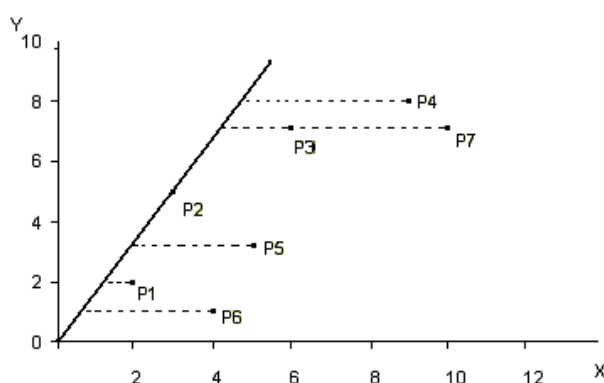
Przy graficznym ujęciu modelu CCR zorientowanego na nakłady (Rysunek 16), widać iż minimalizacja nakładów polega na przesunięciu w stronę granicy efektywności punktów reprezentujących poszczególne jednostki. Celem maksymalizacji efektów w przypadku modelu CCR zorientowanego na wyniki, na przykład punkt P1 należałoby przesunąć na linię graniczną do góry, a nie w lewo.

<sup>281</sup> Wzory podano na podstawie: Charnes A., Cooper W.W., Lewin A.Y., Seiford L.M., 2000, *op. cit.*, s.39.

<sup>282</sup>  $\varepsilon$  jest dostatecznie małe (nie spełniającą własności Archimiedesa dodatnią liczbą rzeczywistą – jeśli  $x, y \in \mathbf{R}$ , to istnieje takie  $n$  dodatnie całkowite, że  $n x > y$ ).



Rysunek 16: Model CCR zorientowany na nakłady w ujęciu nakład-efekt.



Źródło: Charnes A., Cooper W.W., Lewin A.Y., Seiford L.M., 2000, *op. cit.*, s.38.

### Model BCC

Model BCC został zaproponowany w 1984 r. przez Bankrea, Charnesa i Copperra jako wersja modelu CCR ze zmiennymi efektami skali (VRS)<sup>283</sup>. Dodając bowiem do modelu CCR warunek dotyczący wypukłości, otrzymujemy model BCC, który ma postać<sup>284</sup>:

Model BCC prymalny  
(zorientowany na nakłady)

(4.21)

$$\min_{\theta, \lambda, s^+, s^-} Z_o = \theta - \varepsilon * \sum \lambda^+ s^+ - \varepsilon * \sum \lambda^- s^-$$

przy założeniu, że:

$$y\lambda - s^+ = y_o$$

$$\theta x_o - x\lambda - s^- = 0$$

$$\sum \lambda \geq 1$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

Model BCC dualny

(4.22)

(zorientowany na nakłady)

$$\max_{u, w} E_o = u^T y_o + r_o$$

przy założeniu, że:

$$w^T x_o = 1$$

$$u^T y - w^T x + r_o \sum \lambda \leq 0$$

$$-u^T \leq -\varepsilon * \sum \lambda^+$$

$$-w^T \leq -\varepsilon * \sum \lambda^-$$

$$r_o \in R$$

Dodane przez Bankera założenie dotyczące wypukłości związane jest z wyrażeniem  $\sum \lambda$ . W przypadku, gdy  $\sum \lambda = 1$  mamy do czynienia ze zmiennymi efektami skali. Gdy zaś  $\sum \lambda \geq 1$  można, mówić o nierosnących efektach skali.

Model BCC zorientowany na nakłady skupia się na maksymalnym przesunięciu badanej jednostki w kierunku linii granicznej, poprzez proporcjonalną redukcję nakładów. W

<sup>283</sup> Przykład numeryczny i graficzny dotyczący modeli CCR i BCC można znaleźć w: Vincova K., *Using DEA models to measure efficiency* - jako część projektu VEGA nr.1/1266/04 Wydziału Edukacji Republiki Słowackiej pt.: „Analysis of aspects of competitiveness and readiness of selected Slovak Companies for EU membership”, Uniwersytet Techniczny Kosice, 2004 – 2005, s. 27.

<sup>284</sup> Wzory podano na podstawie: Charnes A., Cooper W.W., Lewin A.Y., Seiford L.M., 2000, *op. cit.*, s.32.

przypadku zorientowania na wyniki, dążymy do linii granicznej poprzez proporcjonalne zwiększenie efektów w zakresie dostępnych zasobów.

### **Model addytywny (ADD)<sup>285</sup>**

Model addytywny jest modelem niezdefiniowanym, nie wymaga wyboru orientacji na nakłady, bądź efekty. Jego istota polega na jednoczesnej maksymalizacji efektów oraz minimalizacji nakładów w sensie optymalizacji wektorowej. Model maksymalizuje odległość badanej jednostki decyzyjnej do wyznaczonej granicy efektywności (odległość jednostki efektywnej od nieefektywnej)<sup>286</sup>. Zakłada zmienne efekty skali (VRS).

Wzory można zapisać następująco<sup>287</sup>:

Model addytywny prymalny (ADD<sub>P</sub>) (4.23)      Model addytywny dualny (ADD<sub>D</sub>) (4.24)

$$\min_{\lambda, s^+, s^-} Z_o = -\mathbf{I}^+ \mathbf{s}^+ - \mathbf{I}^- \mathbf{s}^-$$

$$\max_{\mathbf{u}, \boldsymbol{\omega}, \mathbf{r}_o} E_o = \mathbf{u}^T \mathbf{y}_o - \boldsymbol{\omega}^T \mathbf{x}_o + \mathbf{r}_o$$

przy założeniu, że:

$$\mathbf{y} \boldsymbol{\lambda} - \mathbf{s}^+ = \mathbf{y}_o$$

$$-\mathbf{x} \boldsymbol{\lambda} - \mathbf{s}^- = -\mathbf{x}_o$$

$$\mathbf{I}^+ \boldsymbol{\lambda} = 1$$

$$\boldsymbol{\lambda}, \mathbf{s}^+, \mathbf{s}^- \geq 0$$

przy założeniu, że:

$$\mathbf{u}^T \mathbf{y} - \boldsymbol{\omega}^T \mathbf{x} + \mathbf{r}_o \mathbf{I}^+ \leq 0$$

$$-\mathbf{u}^T \leq -\mathbf{I}^+$$

$$-\boldsymbol{\omega}^T \leq -\mathbf{I}^-$$

Należy podkreślić, iż  $\mathbf{x}$ ,  $\mathbf{y}$ ,  $\mathbf{x}_o$  oraz  $\mathbf{y}_o$  składają się z zaobserwowanych nakładów oraz wyników dotyczących DMU, a zatem są stałe. Zmiennymi zbiorami są natomiast  $\{\boldsymbol{\lambda}, \mathbf{s}^+, \mathbf{s}^-\}$  oraz  $\{\mathbf{u}, \boldsymbol{\omega}, \mathbf{r}_o\}$ .

Zarówno problem prymalny, jak i dualny zawsze posiadają rozwiązanie. Oznacza to, iż można wykorzystać teorię dualności programowania liniowego, w celu zapewnienia, aby spełnione zostało założenie  $Z_o^* = E_o^*$ , gdzie „\*” oznacza wartość optymalną. Wartość optymalna  $Z_o^* (E_o^*)$  jest wskaźnikiem efektywności, który pozwala na zmierzenie odległości pomiędzy jednostką decyzyjną DMU<sub>o</sub>, a wyznaczoną linią graniczną. Niemniej jednak, jednostka DMU<sub>o</sub> jest efektywna wtedy i tylko wtedy, gdy  $Z_o^* = E_o^* = 1$ , a zatem gdy znajduje się ona na linii efektywności. W przeciwnym razie, a zatem w sytuacji, gdy  $Z_o^* < 1$

<sup>285</sup> Początek modelowi addytywnemu dała praca Charnesa, Coopera, Golany'ego, Seiforda i Stutza z 1985 r.

<sup>286</sup> Rajiv D. Banker, William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, *Handbook on Data Envelopment Analysis*, Chapter 2: *Returns to Scale in DEA*, Springer New York LLC, 2011, s. 41-73.

<sup>287</sup> Wzory podano na podstawie: Charnes A., Cooper W.W., Lewin A.Y., Seiford L.M., 2000, *op. cit.*, s.26.

jest ona nieefektywna i znajduje się poniżej linii granicznej, co również oznacza, iż wartości luzów  $s^+$ ,  $s^-$  nie są zerowe.

### **Model multiplikatywny (Mult)** <sup>288</sup>

Modele multiplikatywne przynoszą korzyści w postaci rozszerzenia zakresu potencjalnych zastosowań DEA. Wynika to m.in. z faktu, iż nie są ograniczone do granic efektywności, które są wklęsłe. Można je formułować w taki sposób, aby granice efektywności w niektórych obszarach były wklęsłe, a w innych wypukłe (zob. Banker i Maindiratta, 1986<sup>289</sup>). Co istotne, w przeciwieństwie do poprzednich modeli, efekty skali w modelu multiplikatywnym utożsamiane są z elastycznością ze względu na logarytmiczną transformację zmiennych (np. przyjmującą postać funkcji produkcji Cobb-Douglasa)<sup>290</sup>. Model pozwala na przedstawienie linii granicznej w postaci log-linowej, bądź przy wykorzystaniu funkcji Cobb-Douglasa<sup>291</sup>. Jediną różnicą w stosunku do modelu addytywnego CCR jest wyrażenie nakładów i efektów w postaci logarytmów. Wzory można zatem zapisać<sup>292</sup>:

Model multiplikatywny prymalny (Mult<sub>P</sub>) (4.25)      Model multiplikatywny dualny (Mult<sub>D</sub>) (4.26)

$$\min_{\lambda, s^+, s^-} Z_o = -\bar{\mathbf{I}}^+ s^+ - \bar{\mathbf{I}}^- s^-$$

$$\max_{\mathbf{u}, \mathbf{w}} E_o = \mathbf{u}^T \overrightarrow{\text{Log}(\mathbf{y}_o)} - \mathbf{w}^T \overrightarrow{\text{Log}(\mathbf{x}_o)} + r_o$$

przy założeniu, że:

$$\overrightarrow{\text{Log}(\mathbf{y})} \lambda - s^+ = \overrightarrow{\text{Log}(\mathbf{y}_o)}$$

$$\overrightarrow{\text{Log}(\mathbf{x})} \lambda + s^- = \overrightarrow{\text{Log}(\mathbf{x}_o)}$$

$$\lambda, s^+, s^- \geq 0$$

przy założeniu, że:

$$\mathbf{u}^T \overrightarrow{\text{Log}(\mathbf{y})} - \mathbf{w}^T \overrightarrow{\text{Log}(\mathbf{x})} + r_o \bar{\mathbf{I}}^P \leq 0$$

$$-\mathbf{u}^T \leq -\bar{\mathbf{I}}^+$$

$$-\mathbf{w}^T \leq -\bar{\mathbf{I}}^-$$

$$r_o \in \mathbb{R}$$

Po zlogarytmowaniu zmiennych nakładów i wyników, krzywa efektywności przyjmuje postać funkcji Cobb-Douglasa. Modele tego typu nazywane są modelami invariant multiplikatywnymi ze zmiennymi korzyściami skali.

<sup>288</sup> Model multiplikatywny powstał na podstawie modelu addytywnego.

<sup>289</sup> Banker R., Maindiratta A., *Piecewise loglinear estimation of efficient production surfaces*, Manag Sci. 1986;32, s.32-35.

<sup>290</sup> Rajiv D. Banker, William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, 2011, *op.cit.*, s. 41-73.

<sup>291</sup> Uogólniona funkcja Cobb-Douglasa to funkcja wielu zmiennych wyrażająca się wzorem:  

$$F(X_1, X_2, \dots, X_N) = \alpha \prod_{i=1}^N X_i^{\alpha_i}, X_1, X_2, \dots, X_N \geq 0$$

<sup>292</sup> Wzory podano na podstawie: Charnes A., Cooper W.W., Lewin A.Y., Seiford L.M., 2000, *op. cit.*, s. 29.

## ***Rozszerzenia do modeli metody DEA oraz analiza czasowa***

Oprócz opisanych powyżej, podstawowych modeli metody DEA, można dodatkowo wskazać ich rozszerzenia, takie jak modele leksykograficzne<sup>293</sup>, które umożliwiają odróżnienie jednostek słabo od mocno efektywnych<sup>294</sup>, wspomniane modele łączone, które równocześnie uwzględniają nakłady i efekty, a także modele SBM i super SBM<sup>295</sup>, stanowiące podstawę do zdefiniowania tzw. superefektywności.

Należy także wskazać, iż istnieje możliwość porównywania jednostek w ujęciu dynamicznym, a zatem pomiaru zmian efektywności w czasie. Tego typu analiza zwana jest czasową. Do narzędzi powiązanych z metodą pomiaru DEA w czasie można zaliczyć *Window Analysis*<sup>296</sup> oraz *Indeks Malmquista*<sup>297</sup>, zwany indeksem produktywności.

## ***Context-Dependent DEA – wybrana modyfikacja metody analizy efektywności***

Metoda DEA znajduje zastosowanie wszędzie tam, gdzie mamy do czynienia z wykorzystywaniem nakładów celem osiągnięcia efektów w zbiorze jednorodnych obiektów. Dlatego też, technikę tę stosuje się w wielu dziedzinach życia gospodarczego i społecznego. Jest powszechnie używana nie tylko w produkcji, w rozumieniu klasycznym, ale może być stosowana także w szerokiej gamie instytucji społecznych, fundacji czy organizacji *non profit*.

Klasyczne podejście DEA jest nadal bardzo przydatne, ale najnowsze modyfikacje rozszerzają jego możliwości. Część z nich eliminuje wady zaobserwowane w oryginalnym podejściu. Jedną z takich modyfikacji jest metoda Context-Dependent DEA (CD-DEA), odwołująca się do zasady stopniowej poprawy efektywności jednostek decyzyjnych.

CD-DEA bazuje na realistycznym podejściu, że łatwiej poprawić trochę niż wszystko, a zatem przyjmuje doskonalenie krok po kroku. Technika zakłada, że obiekty mogą być podzielone na więcej niż dwa podzbiory. Każda z podgrup, a także ich liniowe kombinacje,

---

<sup>293</sup> Porządek leksykograficzny pojęcie matematyczne odnoszące się do sposobu uporządkowania elementów zbiorów.

<sup>294</sup> Więcej na temat modeli leksykograficznych można znaleźć w: Joro, T., Korhonen, P. and Wallenius, J., *Structural Comparison of Data Envelopment Analysis and Multiple Objective Linear Programming*, (Forthcoming in Management Science), Working Papers W-144, Helsinki School of Economics, 1998.

<sup>295</sup> Vincova K., 2004 – 2005, *op.cit.*, s.26-27.

<sup>296</sup> Efektywność DMU jest porównywana z jej efektywnością w czasie, a także dodatkowo z efektywnością pozostałych jednostek w tym samym okresie. Metoda ta zakłada dodatkowo, iż to co było wykonalne w przeszłości musi być zawsze osiągalne. Więcej na temat *Window Analysis* można znaleźć w: Foster J., Bevis M., Businger S., *GPS Meteorology: Sliding-Window Analysis\**, American Meteorological Society, 2005, s. 688, <http://www.soest.hawaii.edu/MET/Faculty/businger/PDF/SlidingWindowJTECH1717.1.pdf> (29.07.2016 r.) oraz Cullinane K., Song D., Ji P., Wang P., *An Application of DEA Windows Analysis to Container Port Production Efficiency*, Review of Network Economics, Vol.3, Issue 2 – June 2004, s.189, <https://hub.hku.hk/bitstream/10722/224598/1/content.pdf> (29.07.2016 r.).

<sup>297</sup> Umożliwia określenie całkowitej zmiany produktywności w czasie. Połączenie indeksu wraz z wynikami metody DEA daje możliwość analizy czasowej w tej metodzie. Wyznaczenie *Indeksu Malmquista* pozwala na ocenę zachodzących zmian, lecz nie daje możliwości ustalenia ich przyczyn. Więcej na temat *Indeksu Malmquista* można znaleźć w: Rogowski G., *Analiza produktywności oddziałów banku za pomocą indeksu Malmquista*, [w:] Zeliaś A., (red.), „Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych” Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1999, s.277.

definiują inną granicę efektywności. Pierwsza granica składa się z obiektów efektywnych, zgodnie z klasyczną metodą DEA, a zatem z najlepszych jednostek decyzyjnych, które w porównaniu z innymi przetwarzają nakłady w sposób efektywny. W drugim kroku, po usunięciu ze zbioru jednostek najlepszych, przeprowadza się ponownie analizę DEA. Następna granica dotyczy zatem jednostek decyzyjnych, lepszych od niektórych DMU, ale niewystarczająco dobrych, aby dostać się do poziomu pierwszego. Powinny one w przyszłości dążyć do poprawy swojej sytuacji, celem awansu do pierwszej grupy. DMU z trzeciego poziomu muszą osiągnąć pułap drugiej granicy, co nie jest tak nieosiągalnym celem, jak awans od razu na poziom pierwszy<sup>298</sup>.

Zakłada się racjonalnie, że obiekty będące na granicy efektywności korespondującej z konkretnym etapem (poziomem) analizy powinny dążyć do poprawy swojej pozycji o jeden poziom w danym momencie. W wielu przypadkach transformacji „wejście-wyjście” brakuje jedynie kilku punktów procentowych do najbliższej górnej granicy efektywności, podczas gdy osiągnięcie pierwszego poziomu może wymagać nierealnej korekty o wiele punktów procentowych. W związku z tym zakłada się, że polepszenie następuje etapami. Proces ten bazuje nie tylko na łącznej sytuacji wszystkich obiektów, ale także na strukturze każdej granicy<sup>299</sup>.

Opisane podejście jest szczególnie przydatne dla porównań w obszarze badań społecznych (jak np. zdrowie, bezpieczeństwo publiczne), w którym proces decyzyjny jest kontrolowany często przez czynniki nieekonomiczne i egzogenne. Jakikolwiek zmiany w tym zakresie nie powinny być gwałtowne. Istotne jest, aby wprowadzać je mądrze i ostrożnie (krok po kroku), czyli raczej poprzez ewolucję niż rewolucję. Z drugiej strony, wiele kwestii społecznych nie jest objętych procesem produkcji *per se*. Niemniej jednak, finansowe i ludzkie zasoby są również wykorzystywane w takiej działalności w celu dostarczania dobra publicznego i wykonują funkcję społeczną. Pewne środki i nakłady są stosowane w celu uzyskania określonego wyniku, zatem w szerokim rozumieniu, można wskazać, że produkcja występuje. Wszystkie obiekty wykonujące funkcje społeczne są unikalne, ale działają wedle tych samych ograniczeń. Muszą wykorzystać dostępne zasoby w najbardziej skuteczny i efektywny sposób, jak tylko to możliwe, aby realizować cele określone przez prawo, przyjętą politykę i oczekiwania społeczne. Jako takie mogą być traktowane jako homogeniczne obiekty i porównywane metodami DEA, a także

---

<sup>298</sup> Żółtaszek A., *Leaders And Followers In The Effectiveness Of Public Safety Services In European States – A Spatial Frontier Approach*, Comparative Economic Research, Volume 17, Number 4, 2014, s. 256-258.

<sup>299</sup> Suzuki S., Nijkamp P., *A Stepwise Projection Data Envelopment Analysis for Public Transport Operations in Japan*, Tinbergen Institute Discussion Paper, TI 2011-113/3, 2011, s. 397-408.

wykorzystane do tworzenia granic efektywności<sup>300</sup>, o ile efekty i nakłady w takich jednostkach są mierzalne.

#### 4.4.2. Analiza taksonomiczna jako metoda pośredniego pomiaru efektywności

Termin taksonomia wywodzi się z greckich słów: *taksis* = układ i *nomos* = zasada, prawo. Taksonomia określa więc zasady klasyfikacji. Jest to dodatkowo nauka o porządkowaniu obiektów wielowymiarowych, czyli określonych przez dużą liczbę parametrów i właściwości. Dziedzina ta wywodzi się z nauk biologicznych. Pierwotnie służyła grupowaniu żywych organizmów na podstawie ich cech anatomiczno-fizjologicznych. Przełomem w stosowaniu techniki była praca polskiego naukowca, Jana Czekanowskiego<sup>301</sup>, który jako jeden z pierwszych wprowadził do taksonomii metody ilościowe. W 1913 roku zastosował on własną metodę, polegającą na porządkowaniu i podziale przedmiotów badań poprzez grupowanie badanych jednostek w możliwie najbardziej jednorodne zespoły<sup>302</sup>. Dzięki podejściu Czekanowskiego, taksonomia zaczęła być wykorzystywana w innych dziedzinach, m.in. medycynie, socjologii, ekonomii.

Punktem wyjścia w tego typu badaniach jest określenie przedmiotu i przestrzeni klasyfikacji. Przedmiotem klasyfikacji jest przeliczalny zbiór elementów (obiektów) o dowolnej naturze. Przestrzeń klasyfikacji definiuje się z kolei jako zbiór własności charakteryzujących obiekty zbioru<sup>303</sup>.

Metody taksonomiczne<sup>304</sup> umożliwiają wyznaczenie homogenicznych grup obiektów oraz ograniczenie dużej ilości danych do kilku kluczowych kategorii, dzięki czemu dają pole do przedstawienia uogólnionych konkluzji. Pozwalają także na redukcję pochłanianego czasu i kosztów związanych z przeprowadzeniem badań, poprzez zmniejszenie liczby analiz jedynie do zasadniczych zagadnień. Ponadto, umożliwiają porządkowanie analizowanych obiektów

---

<sup>300</sup> Galiniene B., Dzemydaitė G. (2012), *Spatial Data Envelopment Analysis Method for the Evaluation of Regional Infrastructure Disparities*, 'Social Technologies' 2012, 2(2), s. 390–399.

<sup>301</sup> Jan Czekanowski (1882-1965) - polski podróżnik, antropolog, etnolog, statystyk, demograf, profesor Uniwersytetu Lwowskiego (1913-1941) i Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, kierownik Katedry Antropologii i Etnografii, Katedry Antropologii UAM w Poznaniu, członek rzeczywisty Polskiej Akademii Nauk, członek Polskiego Towarzystwa Statystycznego, Polskiego Towarzystwa Biometrycznego.

<sup>302</sup> Domański Cz., *Zasłużeni statystycy dla nauki*, [http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/POZ\\_Zasluzeni\\_statystycy\\_dla\\_nauki.pdf](http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/POZ_Zasluzeni_statystycy_dla_nauki.pdf) (31.07.2016 r.).

<sup>303</sup> Pocięcha J., Podolec B., Sokołowski A., Zajac K., *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa 1988, s. 17.

<sup>304</sup> Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A., *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa 1989; Jajuga K., Walesiak M. (red.), *Taksonomia 20. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, PRACE NAUKOWE Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.

ze względu na poziom zjawisk, których nie da się zmierzyć jedną miarą, np.: jakość życia, stan zdrowia ludności, postęp techniczny, rozwój demograficzny<sup>305</sup>.

Metody porządkowania liniowego należą do metod taksonomicznych. Pozwalają na analizę złożonych zagadnień za pomocą syntetycznego wskaźnika, co niekwestionowanie ułatwia identyfikację poziomu zjawiska, a także umożliwia tworzenie rankingów porównawczych. Szczególna grupa metod taksonomicznych, związanych z porządkowaniem liniowym, pozwala na jednoznaczne porządkowanie obiektów. W takim rozumieniu metody, jako taksonomiczne można traktować techniki pośredniego pomiaru efektywności, a tworzone przez nie klasyfikacje, jako rankingi porównawcze obiektów na tle wielowymiarowego zjawiska. Efektywność należy pojmować jako zmienną latentną (ukrytą, teoretyczną), czyli taką, której nie mierzy się bezpośrednio, ale przy wykorzystaniu innych wskaźników. Obliczeń dokonuje się mając na uwadze, że jest to nieobserwowalny czynnik, którego odzwierciedlenie stanowią obserwowalne zmienne pomiarowe<sup>306</sup>.

Literatura przedmiotu określa wiele kryteriów klasyfikacji procedur taksonomicznych i jeszcze więcej metod opartych na różnorodnych założeniach. Przyjmuje się, iż najbardziej ogólny podział, przydatny ze względów metodologicznych, jak i merytorycznych zastosowań, dzieli metody następująco:

- metody hierarchizacji (metody porządkowania liniowego, uporządkowanie dendrytowe, metody hierarchizacji drzewkowej),
- grupowania (metody bezpośrednie, metody iteracyjne, wykorzystanie metod hierarchicznych w grupowaniu),
- metody wyboru (grupowanie cech, wybór reprezentantek grup)<sup>307</sup>.

### ***Miernik rozwoju Hellwiga***

Syntetyczny miernik rozwoju Hellwiga<sup>308</sup> zaliczany jest do pierwszej z wymienionych grup metod taksonomicznych. Jest to metoda porządkowania liniowego, polegającego na rzutowaniu na prostą umieszczonych w wielowymiarowej przestrzeni punktów. Badane

---

<sup>305</sup> Dla przykładu metoda taksonomiczna, jaką jest miernik Hellwiga, wykorzystywana była do oceny rozwoju demograficznego obszarów Polski, a także została zaaplikowana jako procedura regionalizacyjna; Majdzińska A., *Regionalizacja demograficzna (wybrane metody i próby ich aplikacji)* - rozprawa doktorska.

<sup>306</sup> Przykładowe zmienne latentne: lojalność względem marki, sumiennność uczniów, wiedza, satysfakcja klientów, itp. Więcej na temat zmiennych ukrytych można znaleźć w: Konarski R., *Model cechy latentnej w analizie psychometrycznej testów i pozycji testowych*, Uniwersytet Gdański i Pracownia Badań Społecznych [w:] Niemiecko B., Szaleniec H. (red) „Standardy wymagań i normy testowe w diagnostyce edukacyjnej”. Kraków: Polskie Towarzystwo Diagnostyki Edukacyjnej, 2004.; Sagan A., *Zmienne ukryte w badaniach marketingowych*, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków 2013.

<sup>307</sup> Więcej na temat metod taksonomicznych można znaleźć w: Pociecha J., Podolec B., Sokołowski A., Zajac K., 1988, *op. cit.*, s. 66-108.

<sup>308</sup> Zeliaś A., Malina A., *O budowie taksonomicznej miary jakości życia. Syntetyczna miara rozwoju jest narzędziem statystycznej analizy porównawczej*. Taksonomia z. 4, 1997.

obiekty porządkowane są w zależności od odległości od ustalonego wskaźnika rozwoju, będącego syntetyczną miarą, łączącą cechy i informacje z ciągu zmiennych w jeden zagregowany wskaźnik.

Konstrukcję taksonomicznego miernika rozwoju Hellwiga<sup>309</sup> rozpoczyna się od wyboru zbioru zmiennych diagnostycznych ( $x_1, x_2, \dots, x_k$ ) i zestawienia wartości tych zmiennych dla  $n$  obiektów w formie macierzy  $\mathbf{X}$  o wymiarach  $n \times k$ . Macierz przyjmuje postać:

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} \mathbf{x}_{11} & \mathbf{x}_{12} & \dots & \mathbf{x}_{1k} \\ \mathbf{x}_{21} & \mathbf{x}_{22} & \dots & \mathbf{x}_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \mathbf{x}_{n1} & \mathbf{x}_{n2} & \dots & \mathbf{x}_{nk} \end{bmatrix}, \quad (4.27)$$

gdzie:  $x_{ij}$  – wartość  $j$ -tej zmiennej diagnostycznej dla  $i$ -tego obiektu;  $i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, k$ ;  $n$  – liczba obiektów,  $k$  – liczba zmiennych diagnostycznych.

Następnie dokonuje się standaryzacji elementów macierzy według wzoru:

$$Z_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{S_{x_j}}, \quad i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, k, \quad (4.28)$$

gdzie:  $x_{ij}$  – empiryczna wartość  $j$ -tej zmiennej diagnostycznej dla  $i$ -tego obiektu,  $\bar{x}_j$  – średnia arytmetyczna zmiennej diagnostycznej  $x$  w badanym zbiorze obiektów,  $S_{x_j}$  – odchylenie standardowe zmiennej diagnostycznej  $x_j$ .

Na podstawie wartości zmiennych po standaryzacji definiuje się wzorcową zmienną syntetyczną, tj. wzorzec rozwoju<sup>310</sup>:

$$\mathbf{P}_{0j} = [z_{01}, z_{02}, \dots, z_{0k}], \quad (4.29)$$

gdzie:  $z_{0j} = \max_i (z_{ij})$  dla zmiennych będących stymulantami,

$z_{0j} = \min_i (z_{ij})$  dla zmiennych będącymi destymulantami.

Stymulanta to zmienna diagnostyczna, której wyższa wartość wskazuje na lepszą sytuację obiektu. Z kolei destymulanta to zmienna, której wysokie wartości świadczą o niekorzystnym położeniu danego obiektu.

Następnie dla każdego badanego obiektu wyznaczana jest odległość obiektu od wzorca rozwoju  $\mathbf{P}_{0j}$ . Najczęściej wykorzystywana jest odległość euklidesowa<sup>311</sup>.

<sup>309</sup> Hellwig Z. *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, Przegląd Statystyczny 15.4.1968.

<sup>310</sup> Zauważyć należy, iż wzorzec nie musi być definiowany poprzez najlepsze z obserwowanych wartości. Alternatywną metodą jest przyjęcie arbitralnych wartości wzorca np. na podstawie wiedzy eksperckiej.

<sup>311</sup> Shraddha P., Suchita G., *A comparative study on distance measuring approaches for clustering*, International Journal of Research in Computer Science, Volume 2 Issue, White Globe Publications, 2011, s. 29-31 Stosuje się także inne definicje



$$d_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^k (z_{ij} - z_{0j})^2}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad j = 1, 2, \dots, k. \quad (4.30)$$

Celem unormowania współczynnika  $d_{i0}$  oblicza się względny taksonomiczny miernik rozwoju dla poszczególnych obiektów:

$$z_i = 1 - \frac{d_{i0}}{d_0} \quad (4.31)$$

gdzie:  $d_0 = \bar{d}_0 + 2S_0 \quad (4.32)$

$$\bar{d}_0 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_{i0} \quad (4.33)$$

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_{i0} - \bar{d}_0)^2} \quad (4.34)$$

gdzie:  $\bar{d}_0$  – średnia arytmetyczna wyznaczonych odległości od wzorca rozwoju,  
 $S_0$  – odchylenie standardowe wyznaczonych odległości od wzorca rozwoju.

Miernik przyjmuje wartości z przedziału  $[0,1]$ . Im wyższa wartość, tym badany obiekt znajduje się bliżej wzorca i tym wyższa jego pozycja w rankingu. Wynik zbliżony do zera oznacza bardzo niekorzystną sytuację analizowanego obiektu. Na podstawie wartości miernika rozwoju możliwe jest zatem uporządkowanie obiektów ze względu na poziom badanego zjawiska.

Wyznaczenie wskaźnika rozwoju Hellwiga można dodatkowo uzupełnić o podział zbioru elementów (jednostek, obiektów) na rozłączne podzbiory (skupiska, klasy, grupy) z punktu widzenia wartości tego wskaźnika<sup>312</sup>. W przypadku metody Hellwiga, przy wykorzystaniu średniej arytmetycznej i odchylenia standardowego na podstawie wartości względnego miernika rozwoju, można wyodrębnić np. cztery kategorie obiektów (skupień). Kryterium dotyczy oceny sytuacji, w jakiej znajduje się jednostka. Do każdej kategorii przyporządkowuje się cztery oceny: od bardzo dobrej do niedostatecznej. Należy przy tym zaznaczyć, że zaproponowane oceny mają charakter relatywny ze względu na dostępne zmienne diagnostyczne.

---

odległości, np.: kwadrat odległości euklidesowej, odległość miejska (Manhattan, City block), odległość Czebyszewa, odległość potęgowa; Sućka B. (red), *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*, Wydawnictwo C.H. BECK, Warszawa 2010, s. 59-61.

<sup>312</sup> Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A., 1989, *op. cit.*, s. 9.

$$\text{I grupa} - \text{ocena bardzo dobra, gdy } \bar{z} + S_z < z_i \quad (4.35)$$

$$\text{II grupa} - \text{ocena dobra, gdy } \bar{z} < z_i \leq \bar{z} + S_z \quad (4.36)$$

$$\text{III grupa} - \text{ocena dostateczna, gdy } \bar{z} - S_z < z_i \leq \bar{z} \quad (4.37)$$

$$\text{IV grupa} - \text{ocena niedostateczna, gdy } z_i \leq \bar{z} - S_z \quad (4.38)$$

gdzie:  $\bar{z}$  – średnia arytmetyczna wartości względnego miernika rozwoju,

$S_z$  – odchylenie standardowe wartości względnego miernika rozwoju.

Zakończenie badania przy wykorzystaniu miernika Hellwiga skutkuje powstaniem rankingu obiektów, które sklasyfikowano w kolejności od jednostki najlepszej (wskaźniki najbliższe wartości 1) do najgorszej (wskaźniki najbardziej odległe od 1, bliższe wartości 0). Następnie, na podstawie warunków (4.35)-(4.38), można dokonać dodatkowego grupowania jednostek.

Techniki taksonomiczne ocenie poddają homogeniczne obiekty definiowane przez różne, często występujące w dużej liczbie, zmienne diagnostyczne. Zaliczając do takich zmiennych nakłady i efekty definiujące poziom efektywności, a także mając na uwadze fakt, iż ocena efektywności wymaga wielowymiarowego podejścia, przyjąć należy, iż metody taksonomiczne mogą także służyć ocenie efektywności obiektów w relacji do zadanego wzorca. Ranking powstały w tym przypadku systematyzuje obiekty zgodnie z ich odległością od wzorca efektywnego. Metodę uznać należy za pośrednią, jako że jej wykorzystanie pozwala na sklasyfikowanie danej jednostki (wyznaczenie jednostek lepszych i gorszych), ale nie wskazuje, jakie zmiany winien wdrożyć dany obiekt, celem poprawy swojej sytuacji.

#### 4.5. Uwagi podsumowujące

Celem tej części rozprawy było przybliżenie pojęcia efektywności, a w szczególności prezentacja metod oceny efektywności technicznej DEA oraz wybranej metody porządkowania liniowego obiektów w relacji do zadanego wzorca. Metody te zostaną wykorzystane do badania dotyczącego efektywności oddziałów szpitalnych chirurgii urazowo-ortopedycznej działających na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego.

## 5. Analiza statystyczna oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego

### 5.1. Wprowadzenie

W niniejszym rozdziale zaprezentowano podstawowy opis statystyczny oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej, będących przedmiotem dalszego badania w rozdziale 6. Wskazano w pierwszej kolejności kryteria doboru obiektów oraz zmiennych diagnostycznych istotnych dla przeprowadzenia badania. Przedstawiono także sposób tworzenia bazy danych. Uzupełnienie tej części rozprawy stanowi charakterystyka podstawowych wskaźników opisowych analizowanych jednostek.

### 5.2. Charakterystyka badania

Oddział szpitalny, nie będąc jednostką nastawioną na zysk (*non profit*), dąży do optymalnej alokacji dostępnych środków i ograniczenia kosztów. Jego zadaniem jest wykorzystanie posiadanych zasobów w sposób pozwalający na osiągnięcie pożądaných wyników.

Wybór chirurgii urazowo-ortopedycznej podyktowany był faktem, iż w wielu szpitalach są to często oddziały osiągające próg rentowności (*break even point*), rozumiany jako tzw. punkt wyrównania, w którym przychody za wykonane świadczenia medyczne pokrywają koszty. Dodatkowym czynnikiem decydującym o wyborze do badań oddziałów specjalistycznych chirurgii urazowo-ortopedycznej była wiedza powzięta przez autorkę tuż przed rozpoczęciem studiów doktoranckich<sup>313</sup>. Dała ona impuls to podjęcia tego kierunku badań naukowych. Kluczowe znaczenie miały natomiast informacje dotyczące znaczącego przyrostu populacji dotkniętej chorobami narządu ruchu. Mając na bowiem uwadze, iż w skali świata jest to obecnie poważny problemem zarówno medyczny, jak i społeczno-ekonomiczny, pierwsza dekada XXI wieku nazwana została przez Światową Organizację Zdrowia „dekadą kości i stawów”<sup>314</sup>.

Choroba zwyrodnieniowa stawów doczekała się miana epidemii XXI w. Szacuje się, że w Polsce cierpi na nią od 8 do 9 mln ludzi<sup>315</sup> (ok. 40% dotyczy stawów biodrowych, a 25% kolanowych). Staje się zatem chorobą powszechną, będącą jedną z najczęstszych przyczyn

<sup>313</sup> Autorka rozpoczęła studia doktoranckie w 2011 r.

<sup>314</sup> Podczas inauguracji dekady Sekretarz Generalny Narodów Zjednoczonych powiedział: „Istnieją skuteczne metody zapobiegania tym chorobom. Ale musimy działać natychmiast. Choroby stawów, zespoły bólowe kręgosłupa, osteoporoza, urazy kończyn - wszystkie te patologie stanowią ogromne obciążenia zarówno dla poszczególnych jednostek, jak i dla całych społeczeństw oraz dla systemów opieki zdrowotnej na całym świecie”.

<sup>315</sup> <https://reumatologia.mp.pl/aktualnosci/85553.8-9-mln-polakow-cierpi-na-chorobe-zwyrodnieniowa-stawow> (16.09.2017 r.)

niepełnosprawności. Deformacja stawów w sposób dramatyczny upośledza możliwość poruszania się, prowadząc często do inwalidztwa. W warunkach polskich kolejki do leczenia operacyjnego wybiegają w przyszłość czasem nawet o 4-5 lat. Zaistniała zatem potrzeba zwrócenia uwagi na tę część systemu opieki zdrowotnej.

Badaniem objęto oddziały chirurgii urazowo-ortopedycznej publicznych zakładów opieki zdrowotnej zlokalizowanych na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego. Okres badawczy objął lata 2008-2015, co jest istotne, ponieważ począwszy od 2008 roku w służbie zdrowia wprowadzono system Jednorodnych Grup Pacjentów.

Ze względu na ograniczoną dostępność danych, przeprowadzenie analizy dla większej liczby województw nie było możliwe. Dane statystyczne dotyczące poszczególnych szpitali, nie wspominając o oddziałach, są w Polsce trudne do zgromadzenia, wymagają przeprowadzenia badań terenowych. Także z perspektywy całego systemu opieki zdrowotnej, trudno jest wskazać, czy też zgromadzić dane pozwalające m.in. na ocenę stanu zdrowia ludności, skali emigracji wyspecjalizowanej kadry, skuteczności przeprowadzanych zabiegów czy też związanych z tym kosztów.

Celem stworzenia bazy danych na potrzeby niniejszej analizy, przeprowadzono badania terenowe w szpitalach na terenie obu wymienionych województw, posiadających dany rodzaj oddziału. Był to jedyny możliwy sposób zebrania potrzebnych danych. Nie istnieją bowiem bazy z bezpośrednim dostępem do danych dotyczących funkcjonowania pojedynczych oddziałów szpitalnych. Badania terenowe stanowiły główne źródło informacji i posłużyły jako punkt wyjścia dla empirycznej części rozprawy doktorskiej.

W przypadku niektórych lat z okresu 2008-2015 zidentyfikowano kilka braków danych, które spowodowałyby konieczność usunięcia z badania niektórych oddziałów. W związku z powyższym dokonano ekstrapolacji brakujących wartości, zakładając stałe tempo zmian, wyznaczone na podstawie danych dostępnych dla poprzednich lat.

Identyfikacji szpitali posiadających oddział chirurgii urazowo-ortopedycznej posłużył Rejestr Podmiotów Wykonujących Działalność Leczniczą<sup>316</sup> (RPWDL) Ministerstwa Zdrowia, który jest elektronicznym rejestrem prowadzonym zgodnie z ustawą z dnia 15 kwietnia 2011 o działalności leczniczej. Celem wybrania jednolitych podmiotów w Rejestrze przyjęto pewne kryteria dla wybranych w wyszukiwarce pól (wyszukiwanie zaawansowane, tablica 11).

---

<sup>316</sup> <https://rpwdl.csioz.gov.pl/RPM/Search> (lata 2012 – 2016, ostatnia data odczytu 03.08.2016 r.). Dodać należy, że przy rozpoczęciu badania obowiązywała starsza wersja wyszukiwarki, stąd może pojawić się pewna rozbieżność w nazewnictwie poszczególnych pól wyboru a także efektach wyszukiwania (<http://109.197.164.146>, lata 2012 – 2016, ostatnia data odczytu 03.08.2016 r.).

Tablica 11: Kryteria wyboru oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w Rejestrze Podmiotów Wykonujących Działalność Leczniczą.

Pole w wyszukiwarce	Przyjęte kryterium wyboru
Organ rejestrowy	Wojewoda Łódzki / Wojewoda Mazowiecki
Rodzaj prowadzonej działalności leczniczej	Stacjonarne i całodobowe świadczenia zdrowotne - szpitalne
Poradnia / oddział / pracownia (rodzaje specjalności)	Oddział chirurgii urazowo-ortopedycznej, kod 4580 <sup>317</sup>
Forma organizacyjno-prawna podmiotu leczniczego	Samodzielny publiczny zakład opieki zdrowotnej, kod 0100

*Źródło: Opracowanie własne.*

Przy pomocy Rejestru zidentyfikowano 15 oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w samodzielnych publicznych zakładach opieki zdrowotnej znajdujących się na terenie województwa łódzkiego, a na terenie województwa mazowieckiego 21. W okresie trwania badań terenowych (prowadzonych w latach 2014-2016), na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego zlikwidowano po jednym szpitalu. Z kolei na terenie województwa mazowieckiego okazało się, iż z 20 funkcjonujących placówek, jedynie 15 dysponuje oddziałami chirurgii urazowo-ortopedycznej działającymi w zakresie, zapewniającym homogeniczność badanych jednostek. Niektóre obiekty miały zawężoną działalność, np. do chirurgii urazowej ręki, co spowodowało ich eliminację z badania, z uwagi na brak homogeniczności z pozostałymi jednostkami. W części szpitali oddział urazowo-ortopedyczny powstał zbyt późno, aby można go było objąć badaniem. Taka sama sytuacja dotyczyła również jednego ze szpitali w województwie łódzkim. Po tej wstępnej selekcji, prośbę o udostępnienie informacji do celów naukowych skierowano do 13 placówek z województwa łódzkiego i do 15 z mazowieckiego. Część placówek odmówiła przekazania danych, powołując się na ochronę danych. Inne przekazały informacje niekompletne dla niektórych lat, z uwagi na zmiany organizacyjno-systemowe i brak możliwości wglądu do danych historycznych. Informację o liczbie oddziałów, które przekazały kompletne dane w poszczególnych latach okresu 2008-2015, stanowiące podstawę dalszego badania, zawarto w Tablicy 12.

<sup>317</sup> Kod resortowy charakteryzujący specjalność komórki organizacyjnej, stanowiący część VIII systemu resortowych kodów identyfikacyjnych.

Tablica 12: Liczba oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej,  
które przekazały kompletne dane dla lat 2008-2015.

Województwo/Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
łódzkie	9	9	9	9	9	9	9	9
mazowieckie	10	11	11	12	12	13	13	13
<b>Łącznie</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>22</b>

Źródło: Opracowanie własne.

Autorka zobowiązała się do nieudostępniania osobom trzecim pozyskanych informacji oraz nieujawniania informacji pozwalających na identyfikację badanych jednostek. Zastrzeżono, iż przekazane dane będą wykorzystane tylko w przedmiotowej rozprawie doktorskiej. Wszystkim oddziałom szpitalnym, które objęła analiza przypisana została zatem umowna etykieta, co uniemożliwia identyfikację konkretnego obiektu. Jedyna jawna charakterystyka to nazwa województwa, w ramach którego szpital i oddział, z przypisaną umowną etykietą prowadzi działalność leczniczą. Dla województwa łódzkiego etykiety rozpoczynają się od litery „L”, a dla mazowieckiego „M”.

Przed przystąpieniem do badań terenowych dokonano ustalenia zestawu zmiennych diagnostycznych, składających się na efektywność techniczną oddziałów specjalistycznych. Wskaźniki wybrano przy wykorzystaniu wniosków ze studiów literaturowych dotyczących podobnych badań prowadzonych zarówno w Polsce<sup>318</sup>, jak i w innych częściach świata, m.in. w Korei, Indiach i Meksyku<sup>319</sup>, mając na uwadze powszechne wykorzystanie niektórych zmiennych w badaniach efektywności, jakości i sposobu funkcjonowania systemów ochrony zdrowia.

Ważnym aspektem pomiaru efektywności w przypadku oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej jest ocena jednorodności badanych jednostek z punktu widzenia m.in. rodzaju

<sup>318</sup> Jewczak M., Żółtaszek A., *Ocena efektywności technicznej podmiotów sektora opieki zdrowotnej w Polsce w latach 1999-2009 w ujęciu przestrzenno-czasowym na przykładzie szpitali ogólnych*, [w:] Problemy zarządzania, vol. 9, nr 3 (33), efektywność ochrony zdrowia, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011; Nieszporska S.J., 2009, *op. cit.*, Nojszewska E., 2011, *op. cit.*, Suhecka J., Owczarek K., 2011, *op. cit.*, Kautsch M., 2011, *op. cit.*, Koliński A., 2011, *op. cit.*, Rutkowska A., 2013, *op. cit.*, Suhecka J., 2003, *op. cit.*, Suhecka J., 2009, *op. cit.*, Żółtaszek A., 2014, *op. cit.*

<sup>319</sup> Jin-Hyun K., 1997, *op. cit.*; Varatharajan D., *Improving the Efficiency of Public Health Care Units in Tamil Nadu, India*, Takemi Program in International Health Harvard School of Public Health, 1999; Avila C., 1996, *op. cit.*, Ersoy, K., Kavuncubasi, S., Ozcan, Y. A., and Harris, J. M., *Technical efficiencies of Turkish hospitals: DEA approach*, *J. Med. Syst.* 21(2):67-74, 1997, Parkin, D., and Hollingsworth, B., *Measuring production efficiency of acute hospitals in Scotland, 1991-94: Validity issues in data envelopment analysis*, *Appl. Econ.* 29(11):1425-1433, 1997, Hollingsworth, B., and Parkin, D., *The efficiency of Scottish acute hospitals—An application of data envelopment analysis*, *IMA. J. Math. Appl. Med. Biol.* 12:161-173, 1997, Kirigia, J. M., Emrouznejad, A., and Sambo, L. G., *Measurement of technical efficiency of public hospitals in Kenya: Using Data Envelopment Analysis*, *J. Med. Syst.* 26(1):39-45, Huang, Y.-GL., *An application of data envelopment analysis: Measuring the relative performance of Florida general hospitals*, *J. Med. Syst.* 14:191, 1990.

świadczonych usług, zakresu działalności i formy organizacyjnej. Warto także zaznaczyć, iż wszystkie takie jednostki dążą z założenia do zapewnienia wysokiej jakości świadczonych usług<sup>320</sup>, przy optymalnym wykorzystaniu zasobów. Ponadto, podlegają tym samym prawom, jakimi rządzi się rynek usług medycznych, bez względu na wielkość czy też lokalizację. Dodatkowo, winny sprostać wymaganiom i oczekiwaniom pacjentów oraz ocenie opinii społecznej.

Efektywność techniczną będącą przedmiotem oceny scharakteryzowano w oparciu o informacje rzeczowo-finansowe i zasoby ludzkie. Do zbioru zmiennych zaliczono: liczbę łóżek rzeczywistych, liczbę lekarzy, liczbę pielęgniarek, wartość kontraktu z NFZ, liczbę leczonych chorych, liczbę osobodni leczenia, średni czas pobytu na oddziale (średni czas hospitalizacji) oraz koszty funkcjonowania oddziału w danym roku.

Łóżko rzeczywiste to „łóżko znajdujące się stałe na sali chorych, zaopatrzone w pościel i gotowe na przyjęcie chorego”<sup>321</sup>. Liczba lekarzy i pielęgniarek dotyczy personelu o danych kwalifikacjach, zatrudnionego na oddziałach w opiece stacjonarnej. Wartość kontraktu z NFZ to kwota, zgodnie z którą płatnik jest zobowiązany zapłacić szpitalowi za zrealizowane świadczenia zdrowotne na oddziale. Leczony chory to osoba fizyczna objęta leczeniem lub pozostająca pod opieką, względnie obserwacją. Wskazać należy, iż chorego liczy się jeden raz, niezależnie od liczby udzielonych mu porad oraz liczby postawionych rozpoznań. Osobodni leczenia to suma dni, które przebywali na oddziale wszyscy pacjenci w ciągu danego okresu sprawozdawczego. Przez średni czas pobytu pacjenta na oddziale rozumiemy stosunek liczby osobodni pobytu pacjentów na oddziale do liczby hospitalizowanych. Koszty funkcjonowania obiektu to koszty w ujęciu ogólnym, bez podziału na koszty szczegółowe.

Przed przystąpieniem do oceny efektywności technicznej oddziałów urazowo-ortopedycznych przeprowadzono w pierwszej kolejności ocenę podstawowych wskaźników opisowych dotyczących tychże obiektów. Następnym krokiem było wykorzystanie metody *Data Envelopment Analysis* do bezpośredniego pomiaru efektywności oraz taksonomicznego miernika rozwoju Hellwiga do porównania efektywności wybranych oddziałów za pomocą metod taksonomicznych.

Do analizy oddziałów metodą DEA i jej modyfikacją posłużył program *STATA MP 11*. W badaniu zastosowano model CCR zorientowany na nakłady. Z założeń stosowalności tego

---

<sup>320</sup> Jakość świadczonych usług jest jednym z efektów działalności oddziałów, rozpatrywanym z perspektywy społecznej i zdrowia publicznego. W dalszej analizie jakość usług medycznych nie jest brana pod uwagę. Efektywność oddziałów jest bowiem analizowana z perspektywy „technicznej”.

<sup>321</sup> *Narzędzia stosowane w ocenach stanu zdrowia populacji*, Śląskie Centrum Zdrowia Publicznego, Ośrodek Analiz i Statystyki Medycznej, Katowice 2002.

modelu wynikają stałe efekty skali, co oznacza że nakłady i efekty zmieniają się proporcjonalnie. Wyboru modelu zorientowanego na nakłady dokonano z uwagi na założenie, iż oddziały szpitalne dążą do optymalnego wykorzystania zasobów przy zadanych efektach. Przyjmujemy bowiem, że ze względu na losowy charakter urazów czy też zachorowalności, efekty działalności oddziałów – mierzone w tym przypadku liczbą pacjentów i liczbą osobodni leczenia – nie mogą być w pełni kontrolowane lub sterowane, oddziały mogą natomiast koncentrować się na optymalnej gospodarce nakładami. Powiązać to należy z ograniczonymi możliwościami, jakimi dysponuje państwo i samorządy w zakresie finansowania placówek leczniczych. Ze względu na brak możliwości zwiększenia funduszy publicznych, zasady dotyczące kontraktowania świadczeń, a także ścisłą zależność od skutków zmieniającego się prawa podatkowego<sup>322</sup>, jedyną drogą właściwego funkcjonowania oddziałów wydaje się być optymalna gospodarka zasobami.

W prowadzonym badaniu, po analizie zmiennych pod kątem założeń DEA (Tablica 13), zaimplementowano trzy nakłady (liczbę lekarzy, liczbę pielęgniarek, koszty ogółem) i dwa efekty (liczbę leczonych chorych, liczbę osobodni leczenia<sup>323</sup>). Liczbę łóżek odrzucono z uwagi na silne skorelowanie z liczbą personelu (wartość współczynnika korelacji w ujęciu przekrojowym wynosi 0,96 dla liczby lekarzy oraz 0,99 dla liczby pielęgniarek), a wartość kontraktu z NFZ z uwagi na fakt, iż zmienną dającą większą wartość poznawczą w przypadku nakładów finansowych są koszty niebędące wynikiem umowy z płatnikiem. Dodatkowo, wykluczono średni czas pobytu na oddziale, ponieważ jest to iloraz innych dwóch efektów, przez co powiela informacje.

Wyznaczane metodą DEA współczynniki efektywności pozwolą sklasyfikować wszystkie oddziały jako relatywnie (w odniesieniu do innych obiektów badania) efektywne lub nie, a także wskażą źródła nieefektywności w zakresie zasobów. Możliwe będzie zatem wskazanie potencjalnych możliwości poprawy sytuacji oddziałów zidentyfikowanych jako nieefektywne i niekonkurencyjne.

---

<sup>322</sup> Milczarek M., 2005, *op. cit.*, s.65-68.

<sup>323</sup> Osobodni leczenia to iloczyn liczby pacjentów (efekt) i średniego czasu pobytu pacjenta w szpitalu (efekt). Średni czas pobytu pacjenta jest tu rozumiany jako efekt. Przyjmujemy bowiem, że jest on efektem pracy lekarzy i całej jednostki. W dużej mierze czas pobytu w szpitalu zależy od stopnia trudności i czasu potrzebnego na leczenie i rehabilitację szpitalną, przy czym zakładamy, że proces leczenia przebiega w zgodzie z wymaganymi procedurami, a zatem nie występują przypadki nieuzasadnionego skracania lub wydłużania czasu pobytu.



Tablica 13: Klasyfikacja zmiennych diagnostycznych pod kątem relacji nakład-efekt oraz stymulanta-destymulanta z perspektywy pomiaru efektywności technicznej.

Zmienna	Nakład / Efekt	Stymulanta/ Destymulanta
Liczba łóżek rzeczywistych	Nakład	Destymulanta
Liczba lekarzy	Nakład	Destymulanta
Liczba pielęgniarek	Nakład	Destymulanta
Wartość kontraktu z NFZ	Nakład	Stymulanta
Liczba leczonych chorych	Efekt	Stymulanta
Osobodni leczenia	Efekt	-
Średni czas pobytu na oddziale	-	Destymulanta
Koszty ogółem	Nakład	Destymulanta

Źródło: Opracowanie własne.

W badaniu wykorzystano także modyfikację metody DEA – Context-Dependent DEA oraz zaproponowano własną propozycję algorytmu opartego na metodzie DEA, dostosowanego do analizy efektywności jednostek *non profit*.

Główna idea autorskiej propozycji zastosowania metody DEA w odniesieniu do jednostek *non-profit* opiera się na spostrzeżeniu, iż tego rodzaju jednostki nie kierują się lub też nie powinny kierować się wyłącznie maksymalizacją zysków lub minimalizacją kosztów, bowiem ich zadania koncentrować się winny przede wszystkim wokół określonych celów społecznych. Przykładowo, ograniczanie do minimum nakładów na leczenie poprzez zastępowanie nowoczesnych procedur medycznych tańszymi metodami leczenia czy też redukcja liczby zabiegów bądź personelu medycznego kłóci się z misją społeczną szpitala, jaką jest ratowanie zdrowia i życia pacjentów „za wszelką cenę”.

Stąd też powstał pomysł, aby w analizie efektywności tego rodzaju jednostek metodą DEA, obok badanego zbioru jednostek rzeczywistych, uwzględnić dodatkowo pewną hipotetyczną jednostkę wzorcową.

Hipotetyczny oddział wzorcowy (zdefiniowany przy założeniu braku efektów skali), powinien odzwierciedlać sytuację, w której proporcje nakładów do efektów w takim oddziale są zgodne z formalnie lub nieformalnie zalecanymi bądź przyjętymi normami (zob. rozdział 4.4.1. w części *Model CCR zorientowany na nakłady i model CCR zorientowany na efekty*). Na potrzeby niniejszego badania, poziom nakładów i efektów wzorcowego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej ustalono na podstawie konsultacji z ekspertem oraz w zgodzie z obowiązującymi normami lub regulacjami. Szczegóły dotyczące doboru poszczególnych wskaźników przedstawiono poniżej (por. także tablice 14 i 15).

### **Liczba lekarzy (nakład)**

Należy zauważyć, iż liczby lekarzy nie ustanawia się w przeliczeniu na liczbę łóżek rzeczywistych czy pacjentów, ale mając na uwadze jakość oraz ciągłość opieki medycznej. Załącznik nr 3 do zarządzenia nr 89/2013/DSOZ Prezesa Narodowego Funduszu Zdrowia z dnia 19 grudnia 2013 r. wskazuje warunki wymagane wobec świadczeniodawców. Dla ortopedii i traumatologii narządu ruchu wymagania wskazują, iż w przypadku lekarzy istnieje dodatkowy równoważnik co najmniej 2 etatów – specjalistów w dziedzinie ortopedii i traumatologii narządu ruchu. Jest to minimum wymagane przez NFZ celem zapewnienia jakości pracy, ale zaznaczyć należy, iż kluczowe jest także zapewnienie ciągłości udzielania świadczeń przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

Chcąc określić liczbę lekarzy wzorcowego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej uwzględnione zostały następujące przesłanki:

- Czas pracy: 4 (tygodnie) x 7 (dni) x 24 (godziny) co daje 672 godziny pracy miesięcznie,
- Liczba godzin przypadająca na 1 etat: 160 godzin etatowych na miesiąc,

Uwzględniając powyższe przesłanki, otrzymujemy liczbę etatów:  $672/160 = 4,2$ .

Przy obliczeniach należy mieć na uwadze dodatkowy element, jakim jest tzw. pokrycie urlopów. Z tego względu przyjmuje się, że 5 jest optymalną liczbą etatów lekarskich.

Do wskazanych etatów, zgodnie z normami, należy doliczyć:

- 1 etat kierującego oddziałem/ordynatora,
- 1 etat lekarza dodatkowego z uwagi na charakter zabiegowy podmiotów.

Warto dodać, iż można za minimalny próg przyjąć 5 etatów, ale wówczas przyjęta liczba oznaczałaby sytuację, w której na takim oddziale nie ma dyżurów lub też nie wliczane są soboty i niedziele, czyli wykonuje się tylko planowe zbiegi. Mając jednak na uwadze pełne spektrum działalności oddziału, liczba lekarzy oddziału wzorcowego wynosić winna co najmniej 7.

### **Liczba pielęgniarek (nakład)**

Do wyznaczenia liczby pielęgniarek wykorzystano wiedzę ekspercką z badanych oddziałów, zapisy rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 28 grudnia 2012 r. w sprawie sposobu ustalania minimalnych norm zatrudnienia pielęgniarek i położnych w podmiotach leczniczych niebędących przedsiębiorcami (Dz.U.12.1545), które określa minimalną normę na oddziale wynikającą z kategoryzacji pacjentów. Ponadto, tak jak w przypadku liczby

lekarzy wykorzystano załącznik nr 3 do zarządzenia nr 89/2013/DSOZ Prezesa Narodowego Funduszu Zdrowia z dnia 19 grudnia 2013 r., który wskazuje warunki wymagane wobec świadczeniodawców. Dla ortopedii i traumatologii narządu ruchu wymagania wskazują, iż w przypadku pielęgniarek istnieje dodatkowy równoważnik:

- co najmniej 2 etatów – pielęgniarka specjalista w dziedzinie pielęgniarstwa chirurgicznego,
- co najmniej 2 etatów – pielęgniarka po kursie kwalifikacyjnym w dziedzinie pielęgniarstwa chirurgicznego.

Jest to minimum wymagane przez NFZ celem zapewnienia jakości pracy, ale zaznaczyć należy, iż kluczowe jest także zapewnienie ciągłości udzielania świadczeń przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu. W takim ujęciu minimalna liczba pielęgniarek zatrudnionych w pełnym wymiarze czasu pracy na oddziale chirurgii urazowo-ortopedycznej wynosić winna 18, bowiem liczba ta zapewnia ciągłość całodobowej opieki pielęgniarstwa. Ponadto, wskaźnik ten jest właściwy także ze względu na stosowany często równoważny czas pracy, który dopuszcza przedłużenie dobowego wymiaru czasu pracy do 12 godzin (art. 94 ust. 1 ustawy z 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej, Dz. U. nr 112, poz. 654 ze zm.). Pozwala to na lepsze wykorzystanie czasu pracy.

Przy ustalaniu liczby pielęgniarek bierze się pod uwagę także liczbę łóżek (ok. ½ pielęgniarki na łóżko), czasem także lekarzy, oczywiście mając na uwadze jakość oraz ciągłość opieki medycznej. Zatem dodatkowo, przy obliczaniu liczby pielęgniarek odwołano się do liczby łóżek, zgodnie z zasadą, że 1 pielęgniarka przypada na 2 łóżka rzeczywiste. W tym celu przyjęto, że liczba łóżek w jednostce wzorcowej kształtuje się na poziomie średnim w badanym zbiorze – wynoszącym nieco ponad 36 – przy czym przy obliczaniu średniej odrzucono jednostkę skrajną, jaką jest M03. Otrzymano wynik potwierdza założenie o minimalnej liczbie pielęgniarek na oddziale wzorcowym na poziomie co najmniej 18.

### **Koszty ogółem (nakład)**

Koszt 1 punktu kontraktowego wynosi 52 zł. Zatem suma wartości kontraktów dla wszystkich lat i oddziałów podzielona przez 52 zł daje liczbę punktów przyznanych w ramach kontraktów w ramach JGP. Otrzymany w ten sposób wynik to 18 907 369 pkt. Wskazaną liczbę punktów podzielono przez łączną liczbę pacjentów dla wszystkich lat i jednostek. Ilość punktów jaka przypada na pacjenta (na 1 hospitalizację) wynosi 77. Wskazuje to na zróżnicowanie zabiegów – skalę chorób pacjentów; im więcej punktów tym

droższe/trudniejsze zabiegi. Następnie policzono sumę kosztów dla wszystkich lat i oddziałów (1 056 768 887,53) i podzielono ją przez liczbę punktów „do przerobienia” w ramach JGP (18 907 369), dzięki czemu otrzymano koszt na punkt na poziomie 55,89 zł.

Do oszacowania ostatecznych wartości przyjęto iloczyn wzorcowej liczby pacjentów (zob. tablica 14 i 15), kosztów na punkt (55,89) oraz punktów na pacjenta (77), co dało wzorcowe koszty ogółem.

### **Liczba pacjentów i osobodni leczenia (efekt)**

Ze względu na fakt, że w analizie efektywności zastosowana została metoda DEA o stałych efektach skali i dodatkowo w wersji zorientowanej na nakłady, poziom efektów w jednostce wzorcowej, tj. zarówno liczbę chorych, jak i liczbę osobodni leczenia, przyjęto na poziomie średnim w zbiorze oddziałów objętych analizą, osobno dla poszczególnych lat analizy. Szczegółowe wartości przyjętych nakładów i efektów dla jednostki wzorcowej zawarte zostały w tablicach 14-15.

Tablica 14: Wskaźniki dla wzorcowego oddziału chirurgii  
urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2011.

<b>Zmienna</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Liczba lekarzy	7	7	7	7
Liczba pielęgniarek	18	18	18	18
Liczba leczonych chorych	1776	1881	1953	1951
Osobodni leczenia	9218	9763	10137	10126
Koszty ogółem	7 643 069	8 094 940	8 404 794	8 396 187

*Źródło:* Opracowanie własne.

Tablica 15: Wskaźniki dla wzorcowego oddziału  
chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2012-2015.

<b>Zmienna</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>
Liczba lekarzy	7	7	7	7
Liczba pielęgniarek	18	18	18	18
Liczba leczonych chorych	2003	1893	1841	1894
Osobodni leczenia	10396	9825	9555	9830
Koszty ogółem	8 619 971	8 146 582	7 922 799	8 150 886

*Źródło:* Opracowanie własne

Analizy, w przypadku miernika Hellwiga wykonane zostały z wykorzystaniem pakietu Excel. Uzyskane wyniki posłużyły następnie do stworzenia rankingów porównawczych. Po analizie zmiennych pod kątem założeń metod taksonomicznych (Tablica 13), wykorzystano siedem z ośmiu zmiennych diagnostycznych. Odrzucono osobodni leczenia z uwagi na fakt, że uwzględniono średni czas pobytu na oddziale, który jest ilorazem dwóch innych zmiennych ujętych w badaniu, tj. osobodni leczenia i liczby leczonych chorych.

Zaznaczyć należy, iż ocena charakteru zmiennych pod kątem relacji stymulanta-destymulanta prowadzona była tylko i wyłącznie z perspektywy efektywności technicznej oddziałów, a zatem w takim ujęciu oraz maksymalizacja (bądź utrzymanie na tym samym poziomie) wyników.

Wyznaczane przy pomocy metody Hellwiga mierniki rozwoju pozwolą na stworzenie rankingów oddziałów urazowo-ortopedycznych na tle efektywności technicznej.

### **5.3. Analiza opisowa podstawowych wskaźników badanych oddziałów**

Analiza opisowa zmiennych diagnostycznych służy charakterystyce zbiorowości oddziałów z województwa łódzkiego i mazowieckiego. Uzupełniona o tendencje zmian mierników w czasie pozwala na większą precyzję wnioskowania na dalszych etapach badania.

Ogólną charakterystykę podstawowych miar opisowych w latach 2008-2015 przeprowadzono za pomocą odpowiednich wykresów i indeksów. Wszystkie wskaźniki zaprezentowano graficznie na rysunkach od 17 do 25 oraz w tablicach 14-39.

Dla większej przejrzystości, zmienne poddano ocenie grupami, zgodnie z występującymi między nimi podstawowymi relacjami:

- Grupa 1: liczba łóżek rzeczywistych, lekarzy i pielęgniarek – im większa liczba łóżek szpitalnych, tym większa liczba personelu medycznego jest niezbędna do zapewnienia właściwej obsługi (zaobserwowana została silna korelacja w zbiorze tych zmiennych),
- Grupa 2: liczba leczonych chorych, osobodni leczenia i średni czas pobytu pacjenta na oddziale – zmienne wzajemnie powiązane. Pozwalają ocenić poprawność funkcjonowania jednostek oraz wydajność wykonywanej pracy, pod kątem m.in., właściwej diagnozy, skuteczności leczenia, fachowości przeprowadzonego zabiegu.
- Grupa 3: wartość kontraktu z NFZ i koszty ogółem – relacja przychodów z tytułu umów zawartych z płatnikiem oraz kosztów pozwala na ocenę rentowności obiektów.

### ***Liczba łóżek rzeczywistych, lekarzy i pielęgniarek***

Liczba łóżek rzeczywistych oraz białego personelu to zmienne, które definiują zasoby materialne i osobowe, jakimi dysponują jednostki objęte analizą.

W okresie 2008-2015 średnia liczba łóżek rzeczywistych na badanych oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej nieznacznie malała od 55 w 2008 r. do 48 w 2015 r. (Tablica 16). Największa ich liczba znajdowała się na oddziale M03 (341 w latach 2008-2011 oraz 335 w latach 2012-2015). Do najmniejszych obiektów pod względem analizowanego wskaźnika zaliczyć należy M10 (4 łóżka w latach 2009-2010), a także jednostki liczące po 15 łóżek, tj. M02 w latach 2008-2011, L04 w latach 2009-2015 oraz M07 i L08 w całym okresie.

Wskazać należy, iż średnia liczba łóżek rzeczywistych na badanych oddziałach malała zarówno na terenie województwa łódzkiego (od 35 w 2008 r. do 32 w 2015 r., tablica 17), jak i mazowieckiego (od 73 w 2008 r. do 59 w 2015 r., tablica 18).

Stałą liczbą łóżek rzeczywistych w latach objętych analizą charakteryzowało się sześć podmiotów (L05, L06, L08, M06, M07, M09). Dodatkowo, do tej grupy można dodać jeden oddział szpitalny z województwa łódzkiego, L04, w którym jedynie w roku 2008 liczba łóżek odbiegała od ich stanu w latach kolejnych (Rysunek 17). Niezmienną liczbą łóżek cechuje się także obiekt M08 (w latach 2011-2015, dla których dostępne były dane).

Tablica 16: Wybrane miary opisu dotyczące liczby łóżek rzeczywistych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	15	4	4	15	15	15	15	15
maksimum	341	341	341	341	335	335	335	335
mediana	47,0	38,5	36,5	35,0	35,0	35,0	34,0	33,0
średnia	55,1	52,1	51,7	51,0	50,6	49,9	48,3	47,7
odchylenie ćwiartkowe (Q)	13,0	14,9	13,0	11,5	10,0	10,0	12,4	8,6
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart (V <sub>Q</sub> )	28%	39%	36%	33%	29%	29%	36%	26%

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 17: Wybrane miary opisu dotyczące liczby łóżek rzeczywistych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	15	15	15	15	15	15	15	15
maksimum	54	54	54	54	54	54	54	54
mediana	30,0	30,0	30,0	30,0	27,0	27,0	27,0	27,0
średnia	34,9	34,0	34,6	34,6	32,1	32,7	33,0	31,8
odchylenie ćwiartkowe (Q)	12,5	13,0	11,5	11,5	10,5	13,5	15,0	10,0
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	42%	43%	38%	38%	39%	50%	56%	37%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 18: Wybrane miary opisu dotyczące liczby łóżek rzeczywistych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	15	4	4	15	15	15	15	15
maksimum	341	341	341	341	335	335	335	335
mediana	47,0	45,0	38,0	35,5	35,5	35,0	35,0	33,0
średnia	73,3	66,8	65,6	63,3	64,5	61,8	58,8	58,7
odchylenie ćwiartkowe (Q)	15,8	17,8	16,5	11,9	10,8	5,0	7,5	7,5
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	34%	39%	43%	33%	30%	14%	21%	23%

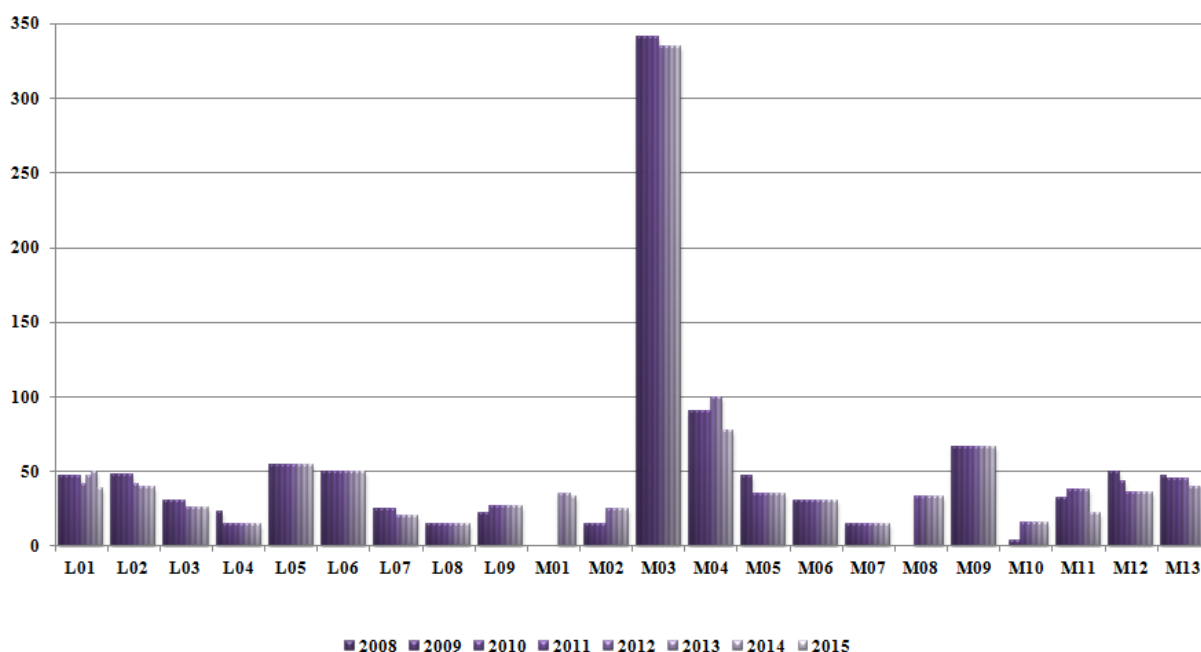
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Średnie tempo zmian wskazuje, iż połowa oddziałów odnotowała spadek liczby łóżek rzeczywistych. Wzrost liczby łóżek rzeczywistych w latach 2008-2015, a dla obiektu M10 w latach 2009-2015, dotyczył jedynie trzech obiektów L09, M02 i M10 (Rysunek 17).

Na połowie oddziałów liczba łóżek nie przekraczała poziomu 47 w 2008 r. i 33 w 2015 r. Z uwagi na duże zróżnicowanie wartości zmiennych policzono odchylenie ćwiartkowe i analogiczny współczynnik zmienności (sytuacja ta dotyczy wszystkich dalej opisywanych zmiennych). Na podstawie  $V_Q$  można stwierdzić, iż we wszystkich latach zmienność liczby łóżek stanowiła 26%-39% mediany (Tablica 16). W przypadku województwa łódzkiego zmienność mierzona odchyleniem ćwiartkowym stanowiła 37%-57%, a w przypadku mazowieckiego 14%-43% mediany. Świadczy to o tym, iż wartości cechy były bardziej jednolite dla województwa mazowieckiego w środkowej połowie populacji, jednocześnie w

województwie mazowieckim występowały nietypowe wartości liczby łóżek na oddziale M03 (Tablica 17 i 18).

Rysunek 17: Liczba łóżek rzeczywistych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Zidentyfikowany dla wielu jednostek spadek liczby łóżek nie jest zaskoczeniem. Analizy danych dla wybranych krajów wykonane przez Ministerstwo Zdrowia wskazują, że rezygnacja z części zasobów łóżkowych uwarunkowana była wieloma czynnikami zewnętrznymi, tj. rozwojem nowych technologii medycznych, czyli bardziej efektywnych metod leczenia pozwalających zminimalizować konieczność hospitalizacji na rzecz świadczeń specjalistycznych udzielanych w warunkach ambulatoryjnych oraz zmianami sposobu finansowania świadczeń zdrowotnych (JGP)<sup>324</sup>.

Zarejestrowana liczba lekarzy na badanych oddziałach nie zmieniała się znacząco w analizowanym okresie. Najniższa średnia (13,5) w przekroju jednostek przypadła na rok 2008, najwyższą (16,5) odnotowano w latach 2011-2015. Tak jak w przypadku liczby łóżek rzeczywistych, również dla liczby lekarzy największa wartość wskaźnika charakteryzowała obiekt M03 dla wszystkich lat. Z kolei najmniej lekarzy zatrudnionych było na oddziale L08 (rok 2008 i 2011), następnie M05 i M08 (w roku 2011 r.), a także M10 (2009-2010) i L03

<sup>324</sup> *Optimalizacja szpitali, Rozdział 2. Ocena sytuacji - uwarunkowania projektu*, Ministerstwo Zdrowia, <http://www2.mz.gov.pl/wwwmz/slajd?mr=m111111&ms=&ml=pl&mi=&mx=0&mt=&my=&ma=007234> (07.08.2016 r.).



(2012-2014). Stałym poziomem zatrudnienia w latach 2008-2015 cechował się jedynie jeden podmiot – L05 (Tablica 19).

Dla połowy oddziałów liczba lekarzy nie przekraczała 8 w 2008 r. i 10 w roku 2012 r. (Tablica 19). W województwie łódzkim dla połowy oddziałów liczba lekarzy w całym badanym okresie wynosiła co najwyżej 8, a w przypadku województwa mazowieckiego co najwyżej 9 w roku 2008 i 2015 oraz 11 w latach 2012-2014 (Tablice 20 i 21).

W badanym okresie zmienność oparta na odchyleniu ćwiartkowym stanowiła od ok. 34% do 56% mediany (Tablica 19). Dla województwa łódzkiego współczynnik  $V_Q$  wahał się od 25% do 38%, a dla mazowieckiego od 30% do 61% (Tablice 20 i 21).

Liczba lekarzy w badanych podmiotach charakteryzowała się na ogół tendencją rosnącą w okresie objętym analizą. Wzrost w tym zakresie odnotowano w 15 obiektach (L02, L04, L06, L08, L09, M01, M03, M04, M05, M07, M08, M09, M10, M11, M13), podczas gdy spadek jedynie w 4 (L01, L03, L07, M12). Najszybszy wzrost zaobserwowano dla oddziałów M10 oraz L08, na których liczba lekarzy wzrastała średnio z roku na rok odpowiednio o 32% i 15%. Z kolei w przypadku jednostek L03 i L01 miała miejsce redukcja personelu lekarskiego – średnio o ok. 9% i 7% rocznie (Rysunek 18).

W przypadku oddziału M02 poziom tej cechy w 2015 r. w stosunku do roku 2008 był jednakowy, jednakże istotne wahania w zakresie liczby lekarzy następowały w latach pomiędzy. W 2008 r. liczba lekarzy wynosiła 9, w roku 2009 - 16, w latach 2012-2013 wzrosła do 24, aby w roku następnym spaść do poziomu 22 i ponownie do 9 osób w 2015 r.

Częściowo porównania są trudne do przeprowadzenia z uwagi na fakt, że w okresie objętym badaniem w niektórych placówkach szpitalnych przechodzono na zatrudnienie kontraktowe, co miało niewątpliwie wpływ na liczbę i strukturę personelu lekarskiego. Niemniej jednak, zaobserwowana tendencja wzrostowa w wielu z nich mogła być uwarunkowana potrzebą podniesienia jakości świadczonych usług poprzez angażowanie większej liczby specjalistów.

Tablica 19: Wybrane miary opisu dotyczące liczby lekarzy na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	3	2	2	5	4	4	4	4
maksimum	86	97	104	114	119	116	115	115
mediana	8,0	9,0	9,0	9,0	10,0	9,5	9,0	9,0
średnia	13,5	14,1	14,3	15,8	16,5	15,8	15,6	15,7
odchylenie ćwiartkowe (Q)	2,8	3,3	3,6	5,0	4,0	4,4	4,3	3,8
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	34%	36%	40%	56%	40%	46%	47%	42%

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 20: Wybrane miary opisu dotyczące liczby lekarzy na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	3	3	3	5	4	4	4	4
maksimum	19	20	17	19	22	20	19	24
mediana	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
średnia	9,9	9,9	9,7	9,9	10,6	10,2	9,8	10,4
odchylenie ćwiartkowe (Q)	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0	2,0
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	31%	38%	38%	38%	38%	25%	25%	25%

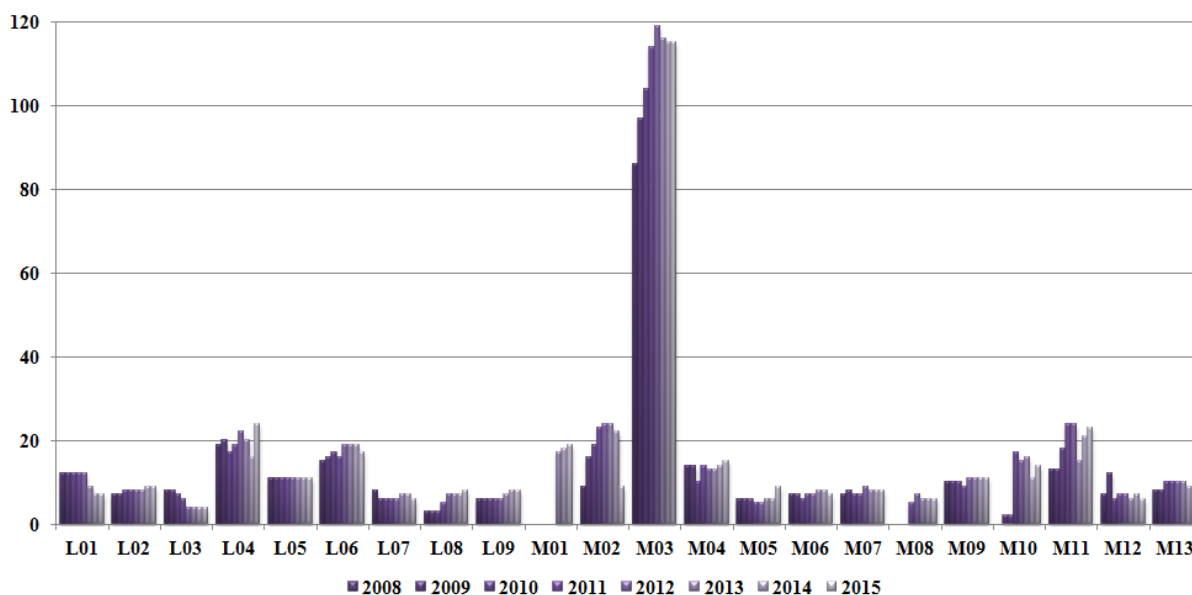
*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 21: Wybrane miary opisu dotyczące liczby lekarzy na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	6	2	2	5	5	6	6	6
maksimum	86	97	104	114	119	116	115	115
mediana	8,5	10,0	10,0	9,5	10,5	11,0	11,0	9,0
średnia	16,7	17,5	18,0	20,2	20,9	19,7	19,7	19,3
odchylenie ćwiartkowe (Q)	2,6	3,0	4,0	5,8	5,1	4,0	5,0	3,5
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	31%	30%	40%	61%	49%	36%	45%	39%

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Rysunek 18: Liczba lekarzy na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Podobnie jak w przypadku lekarzy, liczbę pielęgniarek cechowała tendencja rosnąca dla znaczącej liczby oddziałów. Jedenaście z nich odnotowało średnioroczny wzrost zatrudnienia tego personelu. Największy w przypadku jednostek M10 (29%), M04 (7%) i M07 (6%). Jedynie na czterech oddziałach zaobserwowano spadek zatrudnienia. Relatywnie największy spadek liczby zatrudnionych pielęgniarek miał miejsce na oddziale L09. Średnie tempo spadku wynosiło 6%.

Biorąc pod uwagę przecięty poziom liczby pielęgniarek, można zaznaczyć, iż w zasadzie nie ulegał on żadnym znaczącym zmianom. Osiągnął wartość ok. 29 w roku 2009 i 2014 oraz ok. 30 w pozostałych latach (Tablica 22). Stałym poziomem zatrudnienia pielęgniarek w latach 2008-2015 charakteryzowały się trzy oddziały (L05, M01, M08; rysunek 19). Dla oddziałów z województwa łódzkiego średnia liczba pielęgniarek wahała się od 17,9 (2014 r.) do 20 w roku 2008 r., a z województwa mazowieckiego od 36,5 w 2014 r. do 39,2 w 2008 r. Zauważyć należy, iż średnia liczba pielęgniarek była najmniejsza w 2014 r. i największa w roku 2008 w przypadku obu województw (Tablica 23 i 24).

Największa liczba pielęgniarek we wszystkich badanych latach pracowała w obiekcie M03. Oddział ten jest największy wśród badanych, dlatego należy się spodziewać, iż pozostałe wskaźniki będą w tym przypadku także wysokie. Kolejnym po M03 oddziałem cechującym się wysoką wartością tej cechy jest M04, zatrudniający w latach 2008-2015

średnio 43 pielęgniarki. Najmniej pielęgniarek pracowało na oddziale M10 (lata 2009-2010 oraz w roku 2013), M07 (w roku 2008 i 2012) oraz L08 (lata 2011-2015).

We wszystkich latach dla liczby pielęgniarek współczynnik zmienności oparty na odchyleniu ćwiartkowym znajdował się w przedziale od 22% do 31%. W przypadku województwa łódzkiego zmienność w środkowych 50% oddziałów stanowiła ok. 16%-22% mediany, a w przypadku mazowieckiego 22%-43% (Tablica 23 i 24).

Tablica 22: Wybrane miary opisu dotyczące liczby pielęgniarek na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	8	2	2	9	10	10	10	10
maksimum	214	221	220	221	223	222	222	226
mediana	22,0	19,5	19,0	18,0	18,0	18,0	17,0	19,0
średnia	30,1	29,3	29,6	29,8	30,2	29,5	28,9	29,8
odchylenie ćwiartkowe (Q)	4,8	5,5	4,8	4,5	5,5	5,3	3,9	4,6
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	22%	28%	25%	25%	31%	29%	23%	24%

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 23: Wybrane miary opisu dotyczące liczby pielęgniarek na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	9	9	9	9	10	10	10	10
maksimum	30	34	37	28	29	29	27	27
mediana	22,0	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	16,0	17,0
średnia	20,0	19,3	19,8	18,9	19,0	19,1	17,9	18,4
odchylenie ćwiartkowe (Q)	3,5	3,5	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	16%	21%	18%	21%	21%	21%	22%	21%

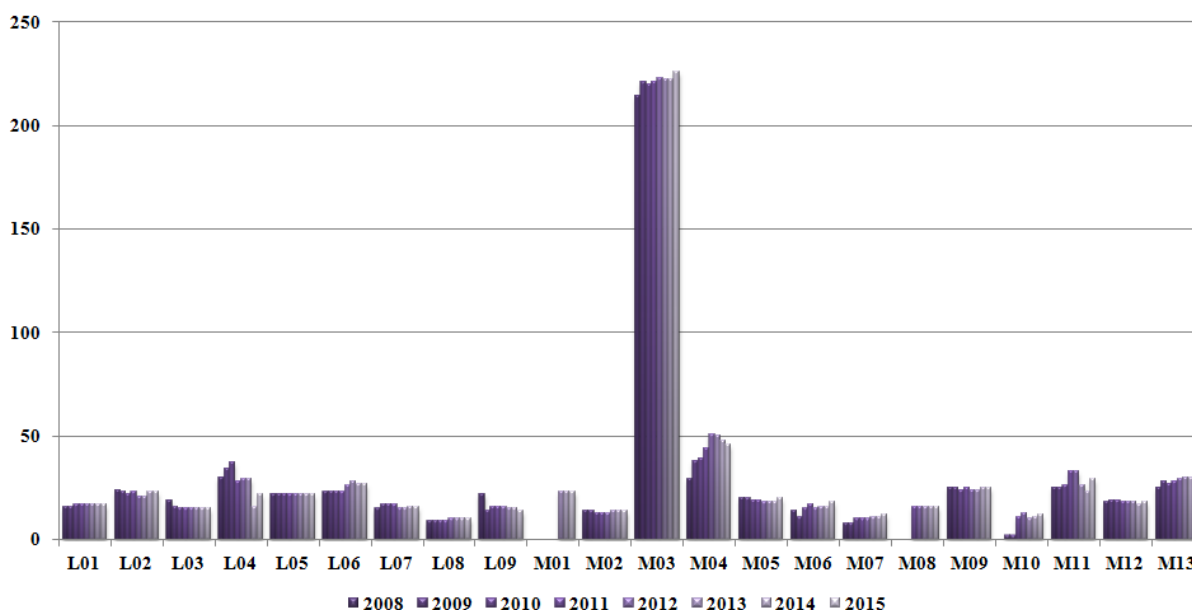
*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 24: Wybrane miary opisu dotyczące liczby pielęgniarek na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	8	2	2	10	10	10	11	12
maksimum	214	221	220	221	223	222	222	226
mediana	22,5	20,0	19,0	18,5	18,0	18,0	18,0	20,0
średnia	39,2	37,4	37,6	37,9	38,6	36,8	36,5	37,6
odchylenie ćwiartkowe (Q)	5,0	7,0	6,3	7,0	7,8	5,0	4,5	6,5
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	22%	35%	33%	38%	43%	28%	25%	33%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Rysunek 19: Liczba pielęgniarek na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Zaznaczyć należy, iż w przypadku liczby personelu medycznego ogółem, zarówno lekarskiego jak i pielęgniarskiego, tę samą tendencję zmian w wielkości zatrudnienia zanotowano dla 11 oddziałów (Tablica 25). Nie były to jednak zmiany proporcjonalne.

Tablica 25: Średnie tempo zmian liczby łóżek rzeczywistych, lekarzy i pielęgniarek na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej dla lat 2008-2015.

Zmienna/ Oddział	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13
L. łóżek																						
L. lekarzy																						
L.pielęgniarek																						



Tendencja rosnąca



Tendencja malejąca



Bez zmian

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Nie zaobserwowano natomiast żadnej prawidłowości wiążącej zmiany w liczebności personelu i łóżek rzeczywistych. Jedynie w przypadku 3 oddziałów można zaobserwować wspólny kierunek zmian. Dla wszystkich trzech charakterystyk (liczba lekarzy, pielęgniarek i łóżek rzeczywistych) odnotowano średni wzrost w latach 2008-2015 na oddziale M10, średni spadek w przypadku obiektu L03 i ten sam poziom dla jednostki L05.

#### ***Liczba leczonych chorych, osobodni leczenia i średni czas pobytu pacjenta na oddziale***

Do ważniejszych charakterystyk oddziałów należą te, które pozwalają ocenić poprawność ich funkcjonowania oraz wydajność wykonywanej pracy. Do nich zaliczyć można liczbę osobodni leczenia, liczbę leczonych chorych, a także ich iloraz, czyli średni czas pobytu pacjenta na oddziale.

Wskazane wielkości pomimo, iż wpływają na efektywność funkcjonowania badanych obiektów, znacznie się od siebie różnią. Liczba leczonych chorych wskazuje na zdolności „produkcyjne” oddziału, czyli na możliwość świadczenia usług medycznych. Z reguły wpływa ona bezpośrednio na wielkość zużywanych środków finansowych. Z kolei spadek osobodni jest często rezultatem dążenia do ograniczenia kosztów ponoszonych przez instytucje medyczne. Zasadniczo liczba osobodni wpływa także na koszty zmienne funkcjonowania danej jednostki organizacyjnej. Średni czas pobytu pacjenta na oddziale jest ilorazem dwóch wymienionych wyżej charakterystyk.

W okresie objętym analizą średnia liczba leczonych w badanych jednostkach nieznacznie rosła od 1775 w roku 2008 do liczby 2003 w 2012 r., aby w kolejnym roku zmaleć do 1892. Spośród badanych oddziałów, zgodnie z oczekiwaniami, najwięcej

pacjentów w latach 2008-2015 leczono w obiekcie M03. Najmniej chorych przyjął oddział L04 w roku 2008, M10 w latach 2009-2010 oraz L08 w latach 2011-2015.

Dla połowy oddziałów liczba leczonych nie przekraczała 1493 w 2013 r. i 1614 w roku 2010 r. (Tablica 26). W pozostałych latach mediana liczby leczonych pacjentów zawierała się pomiędzy wymienionymi wartościami. W województwie łódzkim najniższą średnią liczbę leczonych odnotowano w roku 2014 (1313,7 osób), a najwyższą w roku 2015 (1402,9 osób). W przypadku województwa mazowieckiego najniższa średnia przypadła na rok 2008 (2 165,4 osób), a najwyższa na rok 2012 (2509,7 osób, tablice 27-28).

Na podstawie  $V_Q$  można stwierdzić, iż zmienność liczby leczonych chorych stanowiła ok. 21%-29% mediany (Tablica 26). W przypadku województwa łódzkiego zmienność w środkowych 50% oddziałów stanowiła ok. 19%-31%, a w przypadku mazowieckiego 17%-33% mediany (Tablica 27 i 28).

W przypadku dziewięciu obiektów (L01, L02, L03, L05, L07, L08, M08, M09, M11) z roku na rok obserwowano spadek liczby pacjentów objętych usługami ortopedycznymi. Dla pozostałych jednostek dało się zauważyć tendencję rosnącą. Na oddziale M10 liczba leczonych chorych wzrastała z roku na rok średnio o 55%, a na L04 o 16%. Najbardziej znaczący spadek liczby pacjentów dotyczył podmiotu L07 i M08. Malał on średnio z roku na rok odpowiednio o 6% i ok. 5% (Rysunek 20).

Warto zauważyć, że ze względu na losowy charakter zachorowalności, nabywanych kontuzji i urazów czy też wypadków zarówno komunikacyjnych, jak i masowych, trudno doszukiwać się jakichś prawidłowości w kształtowaniu się tej zmiennej w przekroju czasowym.

Tablica 26: Wybrane miary opisu dotyczące liczby leczonych chorych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	717	64	448	870	778	818	789	760
maksimum	8 077	9 165	9 148	9 257	9 848	9 225	9 307	9 608
mediana	1 584,0	1 572,0	1 614,0	1 537,0	1 496,0	1 493,0	1 557,0	1 595,0
średnia	1 775,4	1 880,2	1 953,0	1 950,2	2 002,7	1 892,4	1 840,1	1 893,8
odchylenie ćwiartkowe (Q)	336,5	367,4	387,9	380,0	427,0	428,0	416,8	396,6
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	21%	23%	24%	25%	29%	29%	27%	25%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 27: Wybrane miary opisu dotyczące liczby leczonych chorych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	717	775	818	870	778	840	838	760
maksimum	1 868	1 815	2 052	2 148	2 161	2 052	1 885	1 979
mediana	1 412,0	1 517,0	1 448,0	1 362,0	1 171,0	1 212,0	1 218,0	1 516,0
średnia	1 342,1	1 354,6	1 402,6	1 378,3	1 326,8	1 339,1	1 313,7	1 402,9
odchylenie ćwiartkowe (Q)	334,5	292,5	343,0	354,5	366,5	376,5	349,0	289,5
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	24%	19%	24%	26%	31%	31%	29%	19%

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

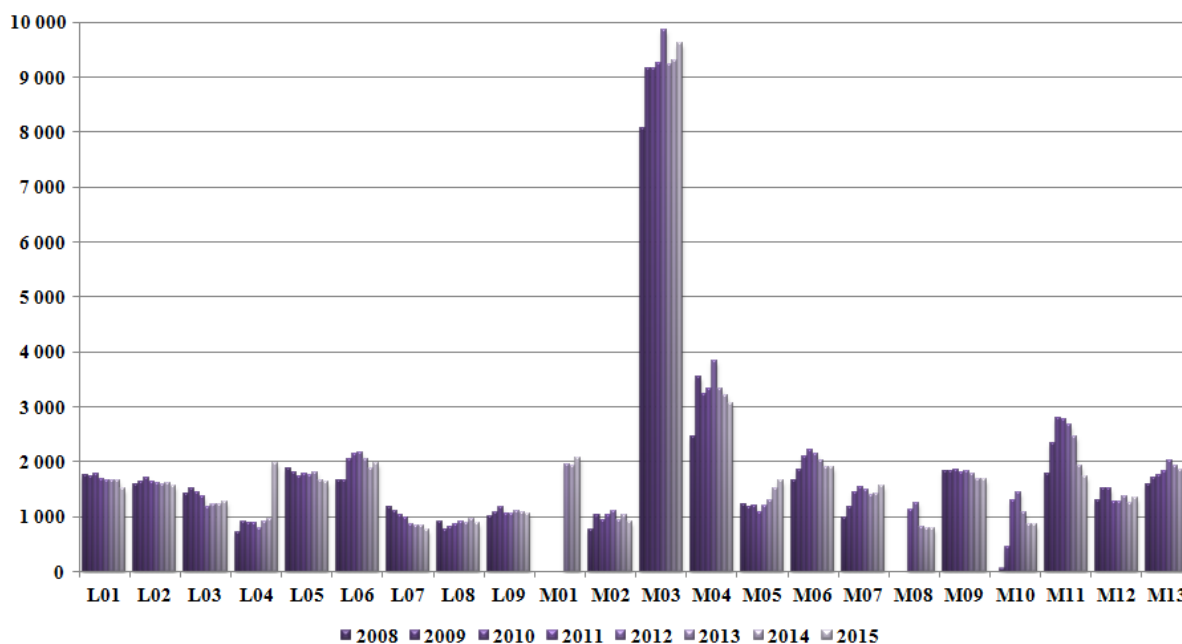
Tablica 28: Wybrane miary opisu dotyczące liczby leczonych chorych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	764	64	448	1 038	1 099	818	789	796
maksimum	8 077	9 165	9 148	9 257	9 848	9 225	9 307	9 608
mediana	1 631,5	1 699,0	1 756,0	1 674,5	1 662,5	1 786,0	1 686,0	1 680,0
średnia	2 165,4	2 310,2	2 403,3	2 379,2	2 509,7	2 275,4	2 204,5	2 233,6
odchylenie ćwiartkowe (Q)	282,9	459,8	560,5	558,4	503,5	364,0	337,5	284,5
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	17%	27%	32%	33%	30%	20%	20%	17%

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.



Rysunek 20: Liczba leczonych chorych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

W przypadku osobodni leczenia w okresie 2008-2015 średnia wartość tej zmiennej malała od 14 074 osobodni w 2008 r. do 11 233 osobodni w 2015 r. Najwyższym poziomem osobodni charakteryzował się ponownie oddział M03 (w całym okresie), z kolei najniższym - obiekty L08 (2008 r. i lata 2011-2015) oraz M10 (lata 2009-2010).

W województwie łódzkim na połowie oddziałów liczba osobodni nie przekraczała 7037 w 2013 r. i 8800 w roku 2009. Z kolei w przypadku województwa mazowieckiego mediana tej zmiennej wynosiła 8102 w 2015 r. i 10184 w 2008 r., przyjmując wartości pośrednie dla pozostałych lat. Dla obu województw odnotowano spadek średniej wartości analizowanej zmiennej w badanym okresie (Tablica 30 i 31).

Tablica 29: Wybrane miary opisu dotyczące osobodni leczenia na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	3 481	265	1 520	3 305	3 224	3 154	3 127	3 298
maksimum	91 377	95 165	86 444	85 419	85 492	75 913	71 745	67 889
mediana	9 361,0	8 886,0	9 464,5	8 413,0	8 071,0	7 778,5	7 977,5	7 947,5
średnia	14 074,2	13 829,9	13 826,9	13 161,0	13 013,6	11 259,0	11 625,0	11 233,2
odchylenie ćwiartkowe (Q)	2 682,8	2 705,3	3 304,9	2 415,5	2 111,0	2 450,4	2 425,0	2 784,1
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	29%	30%	35%	29%	26%	32%	30%	35%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 30: Wybrane miary opisu dotyczące osobodni leczenia na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	3 481	2 971	3 160	3 305	3 224	3 154	3 127	3 298
maksimum	13 481	14 537	15 714	14 726	14 449	10 924	14 664	14 209
mediana	8 766,0	8 800,0	8 703,0	8 413,0	7 744,0	7 037,0	7 871,0	7 793,0
średnia	8 708,8	8 887,2	9 117,2	8 772,2	7 983,3	6 453,1	7 786,9	7 907,1
odchylenie ćwiartkowe (Q)	2 676,0	2 826,5	2 843,5	2 563,0	2 724,5	1 956,5	2 507,5	2 136,5
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	31%	32%	33%	30%	35%	28%	32%	27%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

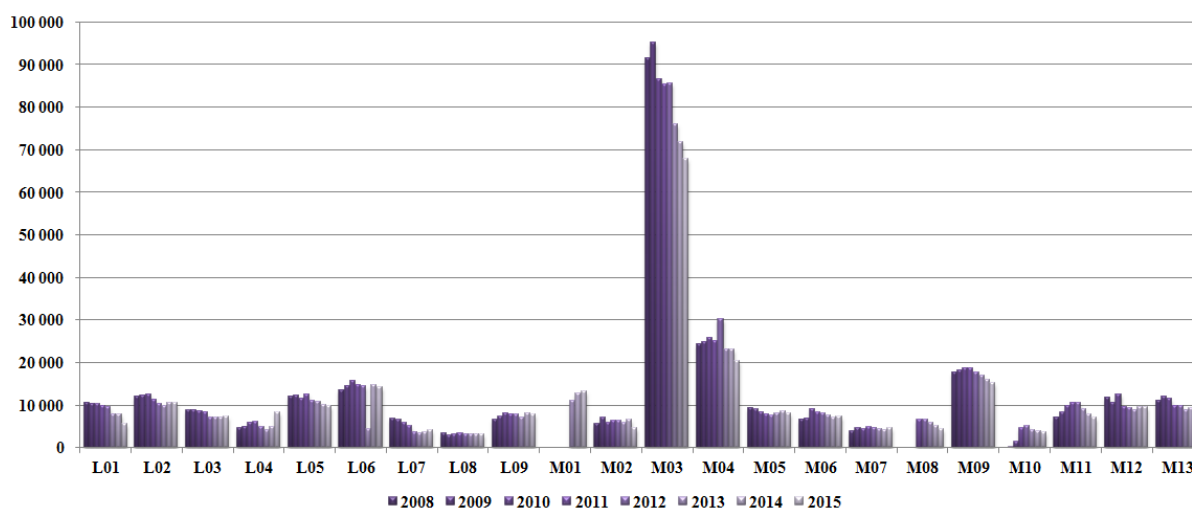
Tablica 31: Wybrane miary opisu dotyczące osobodni leczenia na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	3 865	265	1 520	4 564	4 766	4 228	3 964	3 689
maksimum	91 377	95 165	86 444	85 419	85 492	75 913	71 745	67 889
mediana	10 184,0	8 972,0	9 880,0	8 899,5	8 658,5	8 819,0	8 484,0	8 102,0
średnia	18 903,0	17 873,9	17 680,2	16 452,6	16 786,3	14 586,2	14 282,1	13 535,8
odchylenie ćwiartkowe (Q)	4 710,0	4 025,5	4 295,0	3 019,8	2 924,5	2 571,5	3 032,0	4 306,0
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	46%	45%	43%	34%	34%	29%	36%	53%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Dla osobodni leczenia aż na piętnastu oddziałach zaobserwowano spadek (z roku na rok) średniej liczby osobodni leczenia (po oddziałach). Największy spadek, wynoszący ponad 8% w skali roku, dotyczył obiektu L01. Pozostałe jednostki cechowała tendencja rosnąca w odniesieniu do tej charakterystyki. Zmienna ta dla obiektu M10 rosła z roku na rok średnio o 45%, a dla obiektu L04 o 9%. Były to oddziały, które cechowało najwyższe średnie tempo wzrostu. W obiektach L06, L09, M01, M06, M07 odnotowano spadek liczby osobodni leczenia w ujęciu średniorocznym odpowiednio o 0,8%, 2,4%, 2,6%, 1,2% i 2,3% (Tablica 29, rysunek 22).

Rysunek 21: Osobodni leczenia na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Uśredniony dla zbioru analizowanych obiektów czas pobytu chorego (uśredniony czas pobytu obliczono jako iloraz łącznej sumy osobodni leczenia we wszystkich oddziałach w danym roku i łącznej liczby chorych) na oddziale malał z poziomu 7,9 dni w roku 2008 do poziomu 5,9 dni w roku 2015 (Tablica 32). W przypadku województwa łódzkiego najniższy uśredniony czas pobytu chorego, wynoszący 4,8 dni, zaobserwowano w roku 2013, a dla województwa mazowieckiego w roku 2015 (6,1 dni; tablica 33 i 34).

Wiodący poziom średniego czasu leczenia zaobserwowano dla obiektu M03 w latach 2008-2009 oraz dla M09 w latach 2010-2015. Tym samym, w przypadku tego miernika pierwsze miejsce nie należy jedynie do jednostki M03, ponieważ jest to miara średnia. Najniższy średni czas pobytu na oddziale, poniżej 4 dni, cechuje jednostki L08, M11 oraz M07. W pięciu placówkach pacjenci przybywali na oddziale średnio od 4 do 6 dni.

Najczęściej wartość tego miernika mieści się w przedziale między 6 a 8 dni. Odnotowano ją dla 9 oddziałów.

Dla zdecydowanej większości obiektów zaobserwowano redukcję średniego czasu pobytu chorych na oddziale. Takich jednostek zidentyfikowano aż 18. Największy spadek tego wskaźnika, wynoszący 6,7% w ujęciu średniorocznym dotyczy obiektu L01. Następne z kolei, co do wielkości tempa spadku (6,5% oraz 6,2%) związane są z podmiotami M03 oraz M05. Spadek średniego czasu leczenia wiąże się niewątpliwie ze spadkiem kosztów leczenia przypadających na jednego pacjenta.

Jedynie na trzech oddziałach można zaobserwować nieznaczącą tendencję rosnącą miary średniej. Są to obiekty L09, M01 oraz M10. W ich przypadku średni czas pobytu pacjentów rósł średnio z roku na rok odpowiednio o 1,7%, 1,9% oraz 0,8%. Dla jednego podmiotu (M11) nie odnotowano wyraźnych zmian tego miernika na przestrzeni badanych lat (Rysunek 22).

We wszystkich latach objętych analizą zmienność średniego czasu pobytu pacjentów  $V_Q$  wskazuje, iż zmienność stanowiła od 17% do 22% mediany (Tablica 32). W przypadku województwa łódzkiego zmienność w środkowych 50% oddziałów stanowiła od 5% do 22% mediany, a w przypadku mazowieckiego 16%-36% mediany (Tablica 33 i 34).

Tablica 32: Wybrane miary opisu dotyczące średniego czasu pobytu pacjentów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	3,8	3,5	3,1	3,2	3,2	3,0	3,0	3,0
maksimum	11,3	10,4	10,1	10,2	9,7	9,5	9,4	9,0
mediana	6,6	6,8	6,7	6,2	6,0	5,9	6,0	5,6
średnia	7,9	7,4	7,1	6,7	6,5	5,9	6,3	5,9
odchylenie ćwiartkowe (Q)	1,1	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	0,9	1,3
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart (V <sub>Q</sub> )	17%	18%	17%	17%	21%	22%	16%	22%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 33: Wybrane miary opisu dotyczące średniego czasu pobytu pacjentów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015.

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	3,8	3,8	3,9	3,8	3,5	3,6	3,3	3,7
maksimum	8,1	8,9	7,7	7,4	7,4	7,0	7,8	7,5
mediana	6,2	6,3	6,7	6,8	6,2	5,8	5,9	5,8
średnia	6,5	6,6	6,5	6,4	6,0	4,8	5,9	5,6
odchylenie ćwiartkowe (Q)	0,3	0,5	0,6	0,5	0,3	0,9	0,8	1,3
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	5%	8%	8%	7%	5%	16%	14%	22%

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 34: Wybrane miary opisu dotyczące średniego czasu pobytu pacjentów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015.

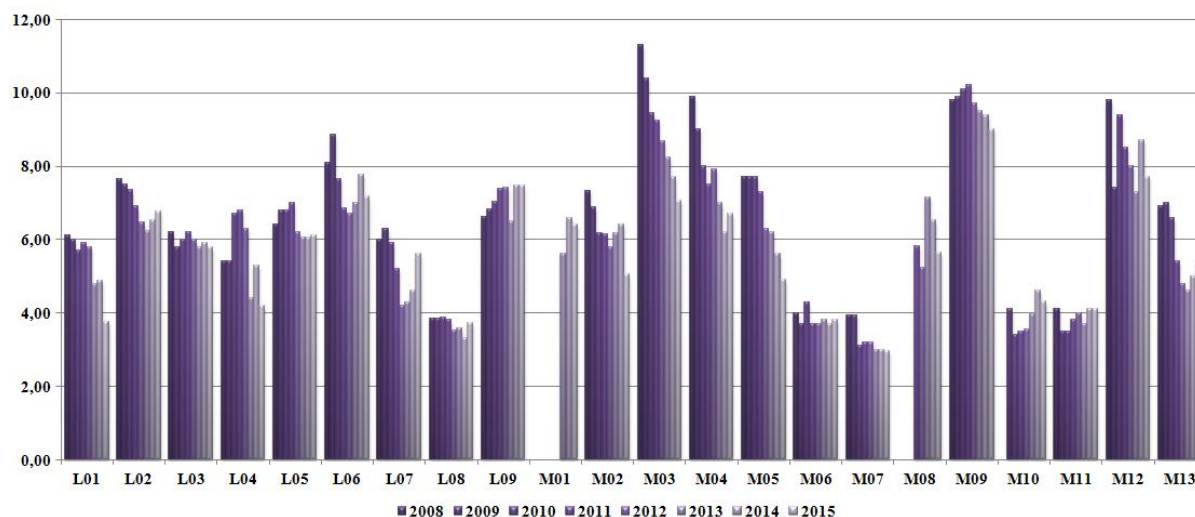
Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	3,9	3,5	3,1	3,2	3,2	3,0	3,0	3,0
maksimum	11,3	10,4	10,1	10,2	9,7	9,5	9,4	9,0
mediana	7,5	7,0	6,6	6,0	5,5	6,2	6,2	5,4
średnia	8,7	7,7	7,4	6,9	6,7	6,4	6,5	6,1
odchylenie ćwiartkowe (Q)	2,5	2,2	2,4	2,0	2,0	1,6	1,0	1,2
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	33%	31%	36%	33%	36%	26%	16%	22%

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

W przypadku wszystkich trzech zmiennych (liczba leczonych chorych, osobodni leczenia, średni czas pobytu pacjenta na oddziale) ten sam kierunek zmian zanotowano dla 11 podmiotów w ujęciu średnim (Tablica 35). W przypadku 10 jednostek zanotowano wzrost liczby leczonych pacjentów, przy jednoczesnym obniżeniu średniego czasu pobytu tychże osób na oddziale. Dla 4 z nich liczba osobodni rosła, ale wolniej niż liczba leczonych pacjentów, skoro efektem tych zmian był spadek średniego czasu pobytu w szpitalu. Należy dodać, iż wzrost liczby leczonych może świadczyć o lepszej wydajności wykonywanej pracy. Jednocześnie krótszy pobyt chorego na oddziale pozwala na bardziej efektywne

wykorzystanie zasobów, tj. na przyjmowanie większej liczby pacjentów i zmniejszanie wydatków ponoszonych w związku z ich pobytem w szpitalu<sup>325</sup>.

Rysunek 22: Średni czas pobytu pacjenta na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 35: Średnie tempo zmian liczby leczonych, osobodni leczenia i średniego czasu pobytu pacjenta na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej dla lat 2008-2015.

Zmienna/ Oddział	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13
L. leczonych																						
Osobodni																						
Śr. czas pobytu*																						



Tendencja rosnąca



Tendencja malejąca



Bez zmian

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych; \* - wskazać należy, iż średni czas pobytu jest ilorazem dwóch pozostałych zmiennych z tablicy 33.

Zidentyfikowane tendencje, polegające na obniżaniu średniego czasu pobytu pacjentów na oddziale, mogą świadczyć o dążeniu do obniżania kosztów funkcjonowania obiektów.

<sup>325</sup> „Średnia długość hospitalizacji, która w Polsce w 2002 r. wynosiła 7,9 dnia i spadła w porównaniu z rokiem 1990 o 4,6 dnia, przy zachowaniu tendencji w kolejnych latach”; *Optymalizacja szpitali, Rozdział 2. Ocena sytuacji - uwarunkowania projektu*, Ministerstwo Zdrowia, *op. cit.*

### **Wartość kontraktu z NFZ i koszty ogółem**

Dla analizowanych oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej podstawą do finansowania świadczonych usług medycznych jest umowa zawarta między Łódzkim lub Mazowieckim Oddziałem Wojewódzkim NFZ a szpitalem, w ramach którego funkcjonuje dany oddział specjalistyczny.

W okresie objętym analizą, średni poziom kontraktu z NFZ zwiększał się w latach 2008-2011, następnie zmalał, by ponownie rosnać od roku 2014. Warto zaznaczyć, iż mediana różni się znacząco od średniej arytmetycznej, co wskazuje na obecność obserwacji odstających, które zaburzają średnią arytmetyczną.

Zarówno w przypadku województwa łódzkiego, jak i mazowieckiego zaobserwowano wzrost średniego poziomu kontraktu z NFZ, od poziomu ok. 4,6 mln zł w roku 2008 do ok. 6,3 mln zł w roku 2015 dla województwa łódzkiego oraz od poziomu ok. 9 mln zł w 2008 r. do 12,4 mln zł w 2015 r. dla mazowieckiego (Tablica 37 i 38).

Tablica 36: Wybrane miary opisu dotyczące wartości kontraktu z NFZ na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015 (w zł).

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	1 582 358,0	21 624,0	2 132 412,0	2 142 714,0	2 262 000,0	2 262 780,0	2 261 896,0	2 321 644,0
maksimum	49 702 769,5	73 692 603,0	75 109 128,0	79 238 521,0	83 601 336,0	77 622 376,0	77 683 736,0	80 258 976,7
mediana	4 881 600,0	6 154 782,0	6 221 311,5	6 631 305,6	6 377 280,0	6 428 812,0	6 377 280,0	6 907 306,9
średnia	6 934 073,1	8 966 262,2	9 959 439,9	10 536 256,8	10 417 486,1	9 446 566,9	9 706 390,6	10 387 806,2
odchylenie ćwiartkowe (Q)	1 562 440,6	1 961 293,5	2 041 510,9	1 731 466,5	1 874 933,3	1 904 086,0	1 777 893,0	2 063 802,0
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart (V <sub>0</sub> )	32%	32%	33%	26%	29%	30%	28%	30%

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Niekwestionowanym liderem w całym okresie, jeśli chodzi o wartość kontraktu była jednostka M03. Najniższą pulą środków dysponowały oddziały M02 (ok. 1,6 mln zł w 2008 r.), M10 (22 tys. zł w 2009 r. oraz 2,7 mln zł w roku 2010) oraz L08 (od 2,1 mln zł w roku 2011 do 2,3 w 2015 r.).

Dla połowy oddziałów poziom kontraktu zawartego z płatnikiem w badanym okresie nie przekraczał 4,9 mln zł w 2008 r. i 6,9 mln zł w 2015 r. W całym badanym okresie

zmiennosc wartości kontraktu z NFZ mierzona  $V_Q$  wskazuje, iż we wszystkich latach zmiennosc stanowiła ok. 26%-32% mediany (Tablica 36). W przypadku województwa łódzkiego zmiennosc ta stanowiła 24%- 31%, a w przypadku mazowieckiego 25%-58% mediany (Tablica 37 i 38).

Tablica 37: Wybrane miary opisu dotyczące wartości kontraktu z NFZ na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015 (w zł).

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	1 786 896,0	1 480 785,0	2 132 412,0	2 142 714,0	2 262 000,0	2 262 780,0	2 261 896,0	2 321 644,0
maksimum	8 869 752,0	9 431 180,1	10 538 321,3	10 458 363,5	11 052 575,0	10 862 763,6	10 526 172,8	11 216 036,0
mediana	4 881 600,0	6 298 296,0	5 952 312,0	6 125 508,0	6 245 096,0	6 376 656,0	6 127 680,0	6 377 280,0
średnia	4 608 879,8	5 163 712,6	5 447 937,3	5 403 845,3	5 490 472,6	5 545 445,3	5 516 075,6	6 303 110,7
odchylenie ćwiartkowe (Q)	1510309,2	1798854,2	1570214,8	1741716,3	1493674,0	1695418,4	1594242,0	1700062,0
współczynnik zmiennosci oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	31%	29%	26%	28%	24%	27%	26%	27%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 38: Wybrane miary opisu dotyczące wartości kontraktu z NFZ na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015 (w zł).

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	1 582 358,0	21 624,0	2 661 486,0	2 682 265,9	2 972 245,5	2 310 828,0	2 656 652,8	2 602 851,2
maksimum	49 702 769,5	73 692 603,0	75 109 128,0	79 238 521,0	83 601 336,0	77 622 376,0	77 683 736,0	80 258 976,7
mediana	4 955 774,8	6 011 268,0	6 474 042,0	7 143 829,6	7 191 833,0	6 830 044,0	6 642 687,0	6 936 497,2
średnia	9 026 747,0	12 077 439,1	13 650 669,3	14 385 565,4	14 112 746,3	12 147 343,4	11 860 732,5	12 416 610,2
odchylenie ćwiartkowe (Q)	1259709,5	2005854,0	3339712,9	4150389,4	2288012,2	2451084,7	2256400,3	2204190,7
współczynnik zmiennosci oparty na odch. ćwiart ( $V_Q$ )	25%	33%	52%	58%	32%	36%	34%	32%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

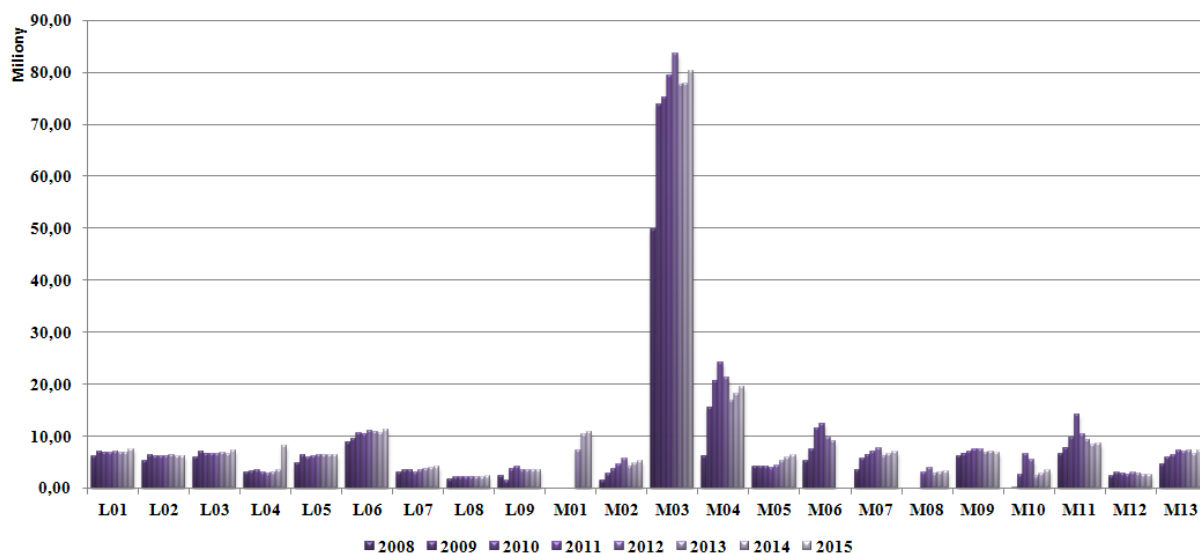
Średnie tempo zmian wysokości kontraktu wskazuje rosnącą tendencję dla wszystkich oddziałów. Największe tempo wzrostu odnotowały jednostki M10, L04, M02 i M04. Trzy ostatnie charakteryzował wzrost średnio w roku odpowiednio o 15%, 18% i 17%. Obiekt M10



jest podmiotem nietypowym – w roku 2009 realizował on usługi ortopedyczne w oparciu o kontrakt równy jedynie ok. 22 tys. zł. Potem nastąpił wzrost kontraktu do wysokości 6,6 mln zł w roku 2011, a następnie spadek do poziomu 3,4 mln zł w roku 2015 (Rysunek 23).

Najniższe tempo wzrostu kontraktu z NFZ odnotowały oddziały M08, M09 oraz M12. Wartość tego wskaźnika wynosiła 1,21% dla M08 oraz 1,49% zarówno dla jednostki M09, jak i M12.

Rysunek 23: Wartość kontraktu z NFZ na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015 (mln zł).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

W tym miejscu warto zaznaczyć, iż w obecnej sytuacji służby zdrowia, zdarza się iż oddziały szpitalne odnotowują kwoty tzw. nadwykonań, rozumianych jako usługi lecznicze świadczone przez dany podmiot ponad wartość umów zawartych z NFZ. Przypadki takie mają miejsce, kiedy nastąpiły przyjęcia ponadplanowe pacjentów w większej liczbie niż wynika to z kontraktu lub też związane z nieodzownością udzielenia świadczeń ratujących życie. Materiały przekazane przez oddziały objęte niniejszym badaniem nie zawierają oddzielnej informacji o nadwykonaniach. Nie można zatem ustalić, czy taka sytuacja dotyczyła któregoś z podmiotów. Niemniej jednak trzeba mieć świadomość, iż takie przypadki powodują wzrost środków wydatkowanych przez oddziały, w związku z koniecznością obsługi ponadnormowych świadczeniobiorców.

Obok wartości kontraktu z NFZ ważne są dane o ponoszonych kosztach ogólnych. Przecięty poziom kosztów w zbiorze analizowanych jednostek rósł od kwoty ok. 6,9 mln zł w roku 2008 do 10,1 mln zł w roku 2015 (Tablica 39). Dla województwa łódzkiego poziom ten

rósł od kwoty ok. 4,4 mln zł w 2008 r. do 6,4 mln zł w 2015 r., a w przypadku województwa mazowieckiego od kwoty 9,0 mln zł w 2008 r. do 12,7 mln zł w roku 2015 (Tablica 40 i 41).

Tablica 39: Wybrane miary opisu dotyczące kosztów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015 (w zł).

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	1 501 328,3	346 659,5	1 776 071,3	2 374 055,8	2 242 159,1	2 335 165,6	2 329 988,8	2 614 994,9
maksimum	42 147 759,8	53 850 098,9	59 042 624,3	65 877 203,8	67 539 352,4	68 533 262,1	64 023 058,2	70 562 403,2
mediana	5 770 045,8	6 301 072,3	6 524 832,1	6 644 846,9	6 514 761,9	6 522 131,3	6 486 601,1	6 973 332,9
średnia	6 857 746,1	8 219 491,4	9 271 127,3	9 923 909,2	10 276 615,8	9 711 300,6	9 421 551,0	10 140 969,9
odchylenie ćwiartkowe (Q)	1 573 541,8	1 785 730,5	2 202 406,5	2 739 094,3	2 838 585,3	2 580 964,1	2 679 694,2	1 810 899,1
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart (V <sub>Q</sub> )	27%	28%	34%	41%	44%	40%	41%	26%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Tablica 40: Wybrane miary opisu dotyczące kosztów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015 (w zł).

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	1 501 328,3	1 987 042,8	2 621 755,2	2 374 055,8	2 242 159,1	2 335 165,6	2 329 988,8	2 614 994,9
maksimum	9 231 802,5	10 409 466,8	12 440 379,8	12 622 088,3	13 494 543,2	13 858 658,8	13 860 543,4	13 536 698,8
mediana	5 389 050,1	5 756 486,4	6 241 126,0	6 486 602,3	6 119 179,4	6 339 489,6	6 397 101,4	6 962 067,1
średnia	4 407 081,0	4 939 582,0	5 520 404,1	5 596 327,6	5 587 766,5	5 567 287,2	5 671 126,2	6 444 950,2
odchylenie ćwiartkowe (Q)	1292180,2	1341935,3	1242912,0	1311309,2	1255669,6	1400209,6	1300694,4	694557,9
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart (V <sub>Q</sub> )	24%	23%	20%	20%	21%	22%	20%	10%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Spośród analizowanych oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej, największe średnie koszty w latach 2008-2015 ponosił obiekt M03. Najniższy wskaźnik odnotowały jednostki L09 (rok 2008 i lata 2011-2015) i M10 (lata 2009-2010). Warto zaznaczyć, iż tak jak w przypadku mediany wartości kontraktu z NFZ, również mediana kosztów różni się znacząco od średniej arytmetycznej, bowiem występują obserwacje nietypowe.

Na połowie oddziałów koszty nie przekraczały 5,7 mln zł w 2008 r. oraz 7 mln zł w 2015 r., pozostając pomiędzy tymi wartościami w pozostałych latach. We wszystkich latach zmienność kosztów na badanych oddziałach oparta na odchyleniu ćwiartkowym wynosiła od 26% do 44% mediany (Tablica 39). Dla województwa łódzkiego zmienność w środkowych 50% oddziałów stanowiła od 10% do 24% mediany, a w przypadku mazowieckiego 21%-50% mediany (Tablica 40 i 41).

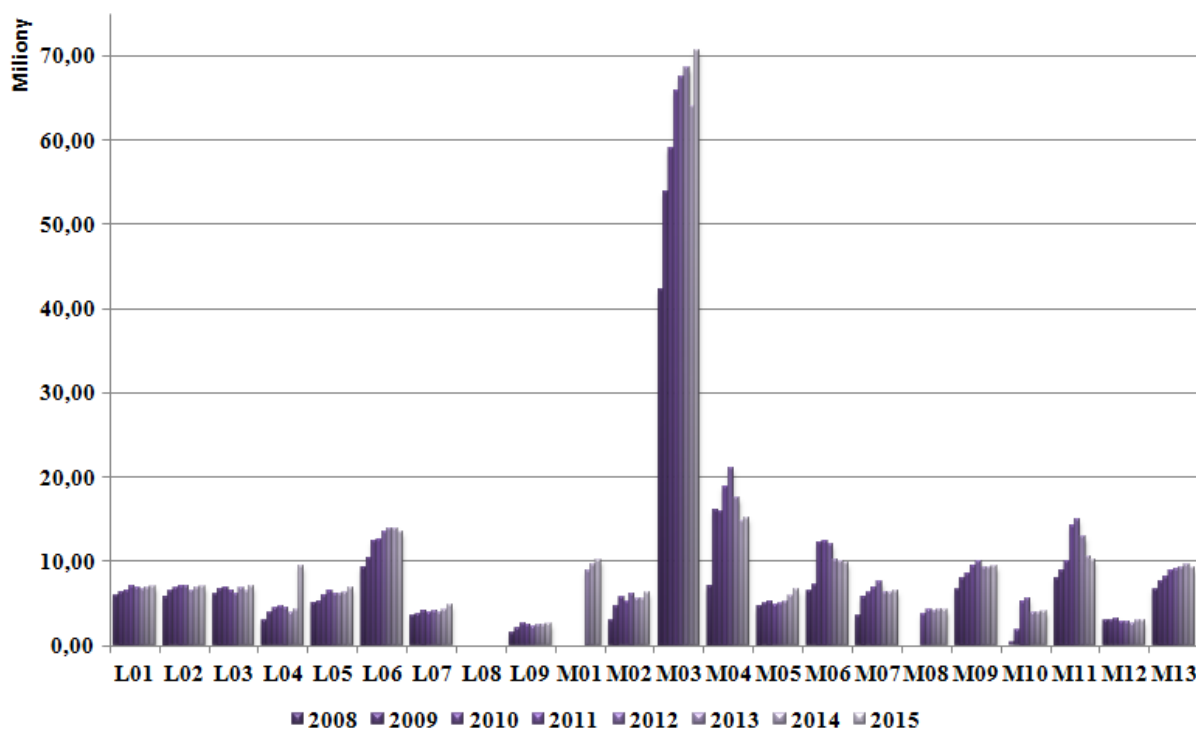
Tablica 41: Wybrane miary opisu dotyczące kosztów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015 (w zł).

Miara/ Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
minimum	2 975 555,7	346 659,5	1 776 071,3	2 834 424,8	2 729 004,0	2 614 352,6	2 966 081,1	3 009 768,7
maksimum	42 147 759,8	53 850 098,9	59 042 624,3	65 877 203,8	67 539 352,4	68 533 262,1	64 023 058,2	70 562 403,2
mediana	6 464 487,1	7 107 295,3	8 128 948,8	7 860 252,6	8 256 243,9	8 783 129,5	9 299 934,5	9 308 737,2
średnia	9 063 344,7	10 903 053,5	12 339 900,9	13 169 595,4	13 793 252,8	12 580 233,0	12 017 999,0	12 699 752,7
odchylenie ćwiartkowe (Q)	1566274,3	1811299,6	2806621,1	3911549,2	3623499,3	2480538,0	2229136,0	1929096,5
współczynnik zmienności oparty na odch. ćwiart (V <sub>Q</sub> )	24%	25%	35%	50%	44%	28%	24%	21%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

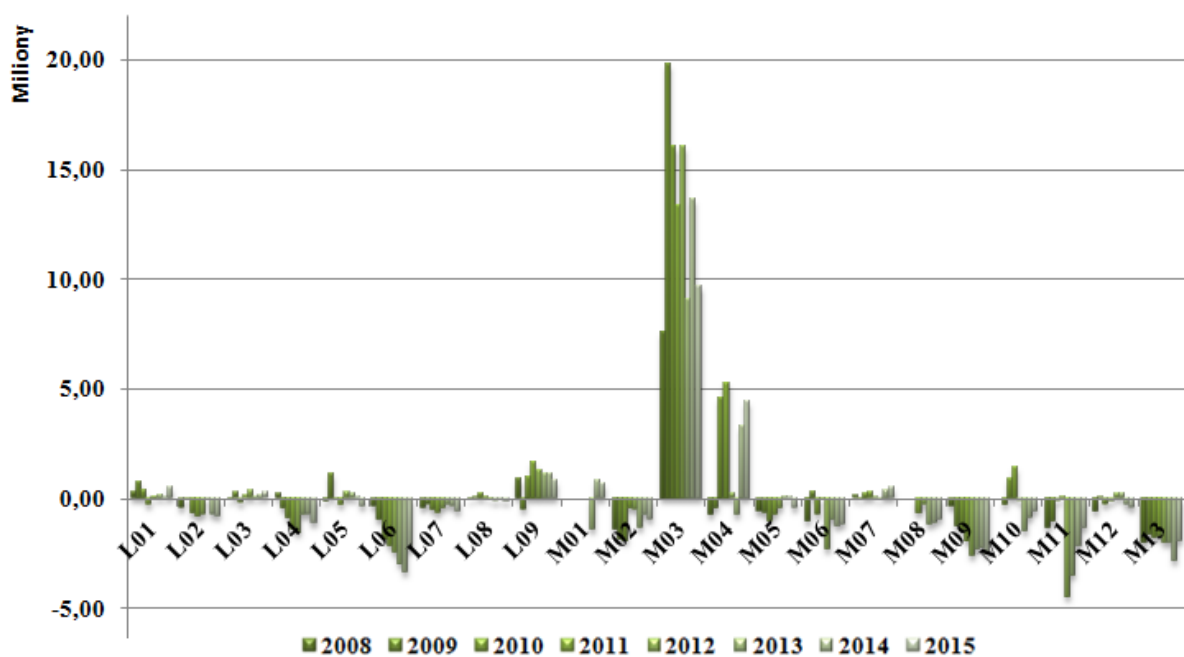
Miara jaką jest średnie tempo zmian, podobnie jak w przypadku wartości kontraktu z NFZ, wskazuje tendencję rosnącą dla wszystkich jednostek. Największy wzrost odnotowały te same jednostki, dla których zaobserwowano średnioroczny wzrost wartości umów z NFZ: M10, L04, M02 i M04. Taka zależność jest oczywista, bowiem im wyższy kontrakt z NFZ, tym dany oddział może świadczyć usługi ortopedyczne dla większej liczby chorych lub też droższe zabiegi z uwagi na ich skomplikowanie, tym samym generując większe koszty. Należy pamiętać, że wzrost kosztów może być spowodowany także wzrostem osobodni leczenia, wzrostem kosztów materiałowych, wynagrodzeń itp. Relatywnie małe tempo wzrostu poziomu kosztów odnotowały oddziały M12, M01, M08. Wartość wskaźnika wynosiła 0,16% dla M12 oraz 1,97% zarówno dla jednostki M01, jak i M08 (Rysunek 24).

Rysunek 24: Koszty funkcjonowania oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015 (mln zł).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

Rysunek 25: Próg rentowności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego (mln zł).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z badanych oddziałów specjalistycznych.

W przypadku omawianych zmiennych ważna jest odpowiedź na pytanie, które oddziały osiągnęły próg rentowności, czyli gdzie przychody za wykonane świadczenia medyczne z tytułu posiadanych umów z NFZ pokryły lub przewyższyły koszty (Rysunek 25).

Rysunek 25 wskazuje, iż w przypadku wielu oddziałów koszty przewyższyły przychody będące wynikiem umów zawartych z płatnikiem. Do jednostek, które w badanym okresie ani razu nie osiągnęły progu rentowności należą: L02, L06, L07, M02, M08, M09, M13. Progu rentowności we wszystkich latach osiągnął obiekt M03. Z kolei w latach 2008-2015 poniżej progu jedynie raz znalazł się obiekt L01(w roku 2011) oraz L09 (w 2009 r.). W przypadku oddziału M07 odnotowano dwukrotnie sytuację, kiedy koszty przewyższyły przychody (rok 2009 i 2013).

Mając na uwadze powyższe, należy rozważyć, czy fakt nieprzekraczania progu rentowności przez niektóre placówki oznacza zbyt rozrzutne gospodarowanie zasobami osobowymi i materialnym, czy też jest spowodowane np. kosztami nadwykonań (lub jedno i drugie). Z drugiej strony, fakt przekraczania progu rentowności może także oznaczać niewłaściwe gospodarowanie zasobami, tj. gospodarowanie zbyt oszczędne (np. wykorzystywanie tańszych materiałów lub uproszczonych procedur, nieuzasadnione skracanie pobytu pacjentów w szpitalu, ograniczanie liczby personelu itp.), ale może być także skutkiem niepełnego wykonania kontraktu zawartego z NFZ ze względu na mniejszą niż zakładano liczbę wykonanych zabiegów. Innymi słowy, rzeczywiste koszty funkcjonowania poszczególnych oddziałów mogą różnić się znacząco od przychodów pochodzących z kontraktów z NFZ, co może wynikać zarówno z przyczyn obiektywnych (wyższa lub niższa niż zakładana w kontrakcie liczba zabiegów), jak i z niewłaściwej gospodarki zasobami. Z tego powodu wielkość kontraktu z NFZ został pominięty w badaniu efektywności oddziałów przy pomocy metody DEA.

#### **5.4. Uwagi podsumowujące**

Zamierzeniem rozdziału było przybliżenie charakterystyki badanych oddziałów za pomocą podstawowych statystyk opisowych. Rozważane tu zmienne zostały uwzględnione w bardziej pogłębionych analizach zaprezentowanych w dalszej części rozprawy, w której przedstawiono wyniki analizy efektywności technicznej oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej.

## 6. Bezpośrednia i pośrednia ocena efektywności technicznej oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej

### 6.1. Wprowadzenie

Rozdział poświęcony został zaprezentowaniu rezultatów otrzymanych zarówno w ramach bezpośredniego, jak i pośredniego pomiaru efektywności badanych obiektów. Dokonano także oceny zależności pomiędzy wynikami uzyskanymi przy zastosowaniu obu metod. Główną część rozprawy stanowi rozszerzona ocena efektywności przy zastosowaniu procedury Context-Dependent DEA oraz własnej modyfikacji metody DEA dostosowanej do analizy efektywności jednostek *non-profit*.

### 6.2. Bezpośredni pomiar efektywności z wykorzystaniem standardowej metody DEA

W niniejszym paragrafie przedstawione zostaną wyniki analizy efektywności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej z wykorzystaniem standardowej metody DEA<sup>326</sup> zorientowanej na nakłady, o stałych efektach skali.

Zastosowanie standardowej metody DEA zorientowanej na nakłady oznacza, że efektywne zostaną uznane te oddziały, które uzyskują określone efekty przy najniższych nakładach. Wyniki dotyczące efektywności technicznej oddziałów w województwie łódzkim i mazowieckim w latach 2008-2015 zaprezentowano w tablicach 42-50 i na rysunkach 26-27. Informacja o liczbie jednostek, które przekazały kompletne dane, a zatem które poddane zostały analizie w poszczególnych latach zawarta jest w tablicy 12.

Tablica 42: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2008 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	100	0	0	0	0	0
L02	100	0	0	0	0	0
L03	77	0	0	937189	0	0
L04	43	4,4	0	0	0	0
L05	90	1,5	0	0	0	0
L06	76	1,0	0	1941245	0	0

<sup>326</sup> Wydruk z programu STATA stanowi załącznik do rozprawy. Zastosowana metoda nie jest pełną optymalizacją, ale metodą iteracyjną (16 tys. iteracji), stąd pewne przybliżenia w obliczeniach (np. wartości bliskie zero).

<b>L07</b>	82	1,5	0	0	0	0
<b>L08</b>	100	0	0	0	0	0
<b>L09</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M01*</b>	-	-	-	-	-	-
<b>M02</b>	62	2,0	0	0	0	0
<b>M03</b>	61	0	18,8	0	0	1247
<b>M04</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M05</b>	91	0	0	0	0	0
<b>M06</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M07</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M08*</b>	-	-	-	-	-	-
<b>M09</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M10*</b>	-	-	-	-	-	-
<b>M11</b>	65	0	0	0	0	0
<b>M12</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M13</b>	85	0	0	648114	0	0

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA; symbolem \* oznaczono oddziały, dla których w badanym roku nie udało się zebrać danych diagnostycznych.

Wyniki badania dla roku 2008 wskazały, że 9 z 19 oddziałów (L01, L02, L08, L09, M04, M06, M07, M09, M12) cechowało się techniczną efektywnością, a zatem optymalnie wykorzystywało posiadane nakłady. W przypadku pozostałych 10 obiektów konieczna byłaby proporcjonalna redukcja wszystkich nakładów (liczby lekarzy, liczby pielęgniarek, kosztów ogółem) od 9% dla M05 do 57% dla L04. W przypadku dwóch jednostek (M05, L05), nieefektywność techniczna nie przekraczała 10%, co oznacza że nakłady można zredukować o 10% w stosunku do poniesionych dla uzyskania tych samych efektów. Ponadto na oddziale L04, L05, L06, L07 i M02 niezbędne byłoby dodatkowe zmniejszenie liczby lekarzy od 1 dla jednostki L06, do ok. 4 dla L04<sup>327</sup> oraz zmniejszenie liczby pielęgniarek o ok. 19 na oddziale M03. Co więcej można przyjąć, że nawet po obniżeniu nakładów do wskazanych poziomów w przypadku jednostki M03 możliwe byłoby zwiększenie liczby leczonych chorych o 1247. Obiekty L03, L06 i M13 powinny z kolei doprowadzić do redukcji kosztów odpowiednio o ok. 937 tys. zł, 1,9 mln zł i 648 tys. zł, ponad proporcjonalną zmianę wynikającą z współczynników efektywności (Tablica 42).

<sup>327</sup> W opisie badania dla liczby lekarzy i pielęgniarek przyjęto, iż wskaźniki dla zmiennych swobodnych będą zaokrąglane zgodnie z obowiązującymi regułami, odpowiednio w górę lub w dół, z uwagi na fakt iż nakłady te winny być wyrażane w osobach.

Tablica 43: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2009 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	100	0	0	0	0	0
L02	100	0	0	0	0	0
L03	85	0	0	0	0	0
L04	45	3,8	3,2	0	1214	0
L05	96	0	0	0	0	0
L06	88	5,6	0	2157145	0	0
L07	83	0	0,1	0	0	0
L08	100	0	0	0	0	0
L09	100	0	0	0	0	0
M01*	-	-	-	-	-	-
M02	78	5,4	0	0	0	0
M03	67	0	0	0	0	2015
M04	100	0	0	0	0	0
M05	89	0	1,5	0	0	0
M06	100	0	0	0	0	0
M07	91	2,8	0	651353	0	0
M08*	-	-	-	-	-	-
M09	100	0	0	0	0	0
M10	38	0,3	0	0	160	0
M11	82	0	0	0	3295	0
M12	100	0	0	0	0	0
M13	89	0	2,8	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA; symbolem \* oznaczono oddziały, dla których w badanym roku nie udało się zebrać danych diagnostycznych.

W roku 2009 (Tablica 43) zidentyfikowano 8 efektywnych technicznie jednostek (L01, L02, L08, L09, M04, M06, M09, M12). Pozostałe 12 oddziałów marnotrawiło nakłady i konieczna byłaby proporcjonalna redukcja wszystkich z nich. Najmniej efektywny okazał się obiekt M10. Gdyby zmniejszył on proporcjonalnie wszystkie nakłady o 62%, dodatkowo redukując przy tym nieznacznie liczbę lekarzy i zwiększając osobodni leczenia o 160 to uzyskałby efektywność na poziomie 100% lub wszedłby do grupy jednostek efektywnych. Najbliższy granicy efektywności był obiekt L05, który polepszyłby swoją efektywność, gdyby dokonał proporcjonalnego zmniejszenia każdego z nakładów o 4%. W przypadku jednostki L04 oprócz proporcjonalnej redukcji wszystkich nakładów niezbędne byłoby



ograniczenie zarówno liczby lekarzy, jak i pielęgniarek odpowiednio o 4 i 3. Możliwe jest też zwiększenie osobodni leczenia o 1214. Podobnie jak w roku 2008, nieefektywność techniczna nie przekroczyła 10% w przypadku dwóch oddziałów (L05, M07).

Tablica 44: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2010 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	86	2,7	0	0	0	0
L02	84	0	0	0	0	0
L03	83	0	0	0	0	0
L04	41	3,5	4,2	0	1421	0
L05	78	1,4	0	0	0	0
L06	88	4,6	0	1982455	0	0
L07	66	0	0	0	0	0
L08	100	0	0	0	0	0
L09	91	0,9	0	0	1363	0
M01*	-	-	-	-	-	-
M02	61	7,2	0	0	0	0
M03	54	12,0	0	0	0	189
M04	100	0	0	0	0	0
M05	72	0	0	0	0	0
M06	100	0	0	0	0	0
M07	86	0	0	0	644	0
M08*	-	-	-	-	-	-
M09	100	0	0	0	0	0
M10	100	0	0	0	0	0
M11	86	4,2	0	0	296	0
M12	100	0	0	0	0	0
M13	66	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA; symbolem \* oznaczono oddziały, dla których w badanym roku nie udało się zebrać danych diagnostycznych.

W roku 2010 efektywnych technicznie było 6 z 20 jednostek. W tym roku jedynie w przypadku jednego obiektu nieefektywność techniczna nie przekraczała 10% (L09), pozostałe oddziały nieefektywnie wykorzystywały znaczny udział nakładów. Jednostki nieefektywne powinny dokonać proporcjonalnej redukcji wszystkich nakładów od 9% dla L09 do 59% dla L04 dla uzyskania tych samych wyników. Ponadto na oddziale L01, L04, L05, L06, L09, M02, M03 i M11 wskazane jest dodatkowe zmniejszenie liczby lekarzy od 1 dla jednostki

L09, do 12 dla M03 oraz zmniejszenie liczby pielęgniarek o 4 na oddziale L04. Dla obiektu L04 wnioskować należy, iż mimo obniżenia nakładów do zidentyfikowanych poziomów, możliwe jest zwiększenie osobodni leczenia o 1421. Z kolei oddział L06 powinien dodatkowo dążyć do redukcji kosztów o prawie 2 mln zł (Tablica 44).

Tablica 45: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2011 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	98	3,6	0	0	0	0
L02	93	0	0	0	0	0
L03	97	0	0	0	0	0
L04	44	3,4	0	0	284	0
L05	97	1,5	0	0	0	0
L06	96	5,1	0	1757005	0	0
L07	78	0	0	0	406	0
L08	100	0	0	0	0	0
L09	100	0	0	0	0	0
M01*	-	-	-	-	-	-
M02	83	13,9	0	0	0	0
M03	58	18,5	0	0	0	0
M04	100	0	0	0	0	0
M05	98	0	4,0	0	0	0
M06	100	0	0	0	0	0
M07	100	0	0	0	0	0
M08	100	0	0	0	0	0
M09	100	0	0	0	0	0
M10	93	9,4	0	0	0	0
M11	70	3	0	0	0	0
M12	100	0	0	0	0	0
M13	79	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA; symbolem \* oznaczono oddziały, dla których w badanym roku nie udało się zebrać danych diagnostycznych.

Efektywność techniczną w roku 2011 osiągnęło 7 oddziałów specjalistycznych. Dodatkowo dla kolejnych 7 (L01, L02, L03, L05, L06, M05, M10) nieefektywność techniczna nie przekraczała 10%, co oznacza konieczność redukcji nakładów. Oprócz proporcjonalnej redukcji wszystkich nakładów, w przypadku 7 konieczna byłaby dodatkowa

redukcja liczby białego personelu (lekarzy - od 2 dla L05 do 19 dla M03 i pielęgniarek – o 4 dla M05), kosztów (o 1,7 mln zł dla L06). Ponadto, dwa oddziały mogą przy tych nakładach zwiększyć osobodni leczenia. Dla żadnej jednostki nie odnotowano możliwości zwiększania liczby leczonych chorych w tym roku (Tablica 45).

Tablica 46: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2012 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	100	0	0	0	0	0
L02	90	0	0	0	0	0
L03	100	0	0	0	0	0
L04	37	3,9	0	0	540	0
L05	94	0	0	0	0	0
L06	84	3,0	0	0	0	0
L07	68	0	0	0	1683	0
L08	100	0	0	0	0	0
L09	100	0	0	0	0	0
M01*	-	-	-	-	-	-
M02	83	12,5	0	0	0	0
M03	60	14,0	0	0	0	22
M04	100	0	0	0	0	0
M05	99	0	2,1	0	115	0
M06	100	0	0	0	0	0
M07	100	0	0	0	0	0
M08	92	0	0	0	762	0
M09	100	0	0	0	0	0
M10	99	5,2	0	0	0	0
M11	72	0,5	0	0	0	0
M12	100	0	0	0	0	0
M13	87	0	0	0	2828	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA; symbolem \* oznaczono oddziały, dla których w badanym roku nie udało się zebrać danych diagnostycznych.

W 2012 roku 12 obiektów okazało się nieefektywnych technicznie. Dwa z nich (M05, M10) były bliskie osiągnięcia granicy efektywności. Poprawiłyby swoją efektywność, gdyby dokonały proporcjonalnej redukcji wszystkich nakładów tylko o 1%. Dla 6 oddziałów (L04, L06, M02, M03, M10, M11) wskazana byłaby dodatkowa redukcja liczby lekarzy, dla

jednego liczby pielęgniarek (M05). Zaskakujące, ale analiza wskazuje, iż żadna jednostka nie musiałaby zmniejszać ponoszonych przez siebie kosztów z wyjątkiem zmian wynikających z proporcjonalnej redukcji nakładów określonej współczynnikiem efektywności. Ponadto, możliwe byłoby dodatkowe zwiększenie wyników działalności (liczby osobodni leczenia) przy tych nakładach - od 115 na oddziale M05 do 2828 na oddziale M13 oraz zwiększenie liczby leczonych chorych o 22 w przypadku obiektu M03 (Tablica 46).

Tablica 47: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2013 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	96	0	0	0	0	0
L02	89	0	0	0	0	0
L03	100	0	0	0	0	0
L04	45	5,1	1,2	0	1807	0
L05	95	0	0	0	0	0
L06	62	0	0	0	2816	0
L07	62	0	0	0	809	0
L08	99	0	0	0	1484	0
L09	96	1,7	0	0	0	0
M01	89	0	0	0	0	0
M02	73	7,6	0	0	0	0
M03	54	6,6	0	0	0	0
M04	100	0	0	0	0	0
M05	89	0	0	0	0	0
M06	100	0	0	0	0	0
M07	100	0	0	0	0	0
M08	66	0	0	0	0	0
M09	100	0	0	0	0	0
M10	100	0	0	0	0	0
M11	82	0	0	0	357	0
M12	100	0	0	0	0	0
M13	76	0	0	0	2100	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Wyniki badania dla roku 2013 wskazały, że 7 z 22 oddziałów (L03, M04, M06, M07, M09, M10, M12) było technicznie efektywnych, a zatem optymalnie wykorzystywało posiadane nakłady. W przypadku pozostałych 15 jednostek konieczna byłaby proporcjonalna

redukcja wszystkich nakładów od 1% dla L08 do 55% dla L04. W przypadku czterech jednostek (L01, L05, L08, L09) nieefektywność nie przekraczała 10%, co oznacza że część nakładów (poniżej 10%) była zbędna lub wykorzystana nieefektywnie. Co więcej, na oddziale L04, L09, M02 i M03 wskazane byłoby dodatkowe zmniejszenie liczby lekarzy od 2 dla L09, do 8 dla M02 oraz redukcja o jedną pielęgniarkę na oddziale L04. Należy także przyjąć, że nawet po obniżeniu nakładów do wskazanych poziomów w przypadku 6 oddziałów możliwe jest zwiększenie liczby osobodni leczenia od 357 dla obiektu M11 do 2816 dla L06. Dla żadnego z podmiotów nie stwierdzono konieczności redukcji kosztów bądź też zwiększenia liczby pacjentów (ponad redukcję o odpowiednie wskaźniki określone współczynnikiem efektywności, tablica 47).

Tablica 48: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2014 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	100	0	0	0	0	0
L02	87	0	0	0	0	0
L03	100	0	0	0	0	0
L04	67	4,2	0	0	0	0
L05	87	0,2	0	0	0	0
L06	91	6,2	0	2289861	0	0
L07	62	0	0	0	1298	0
L08	100	0	0	0	0	0
L09	100	0	0	0	0	0
M01	98	6,0	0	0	0	0
M02	86	12,6	0	0	0	0
M03	56	8,7	0	0	0	0
M04	100	0	0	0	0	0
M05	100	0	0	0	0	0
M06	100	0	0	0	0	0
M07	100	0	0	0	0	0
M08	62	0	0	0	0	0
M09	100	0	0	0	0	0
M10	78	3,2	0	0	0	0
M11	76	4,9	0	0	0	0
M12	100	0	0	0	0	0
M13	80	0	1,7	0	1279	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

W roku 2014 (Tablica 48) udało się zidentyfikować 10 efektywnych oddziałów. Spośród pozostałych najmniej efektywny okazał się obiekt M03. Poprawa relacji wyników do nakładów wymagałaby proporcjonalnej redukcji nakładów o 44% oraz dodatkowo ograniczenia liczby lekarzy o 9. Z kolei obiekt L07 uzyskalby efektywność, czy też znalazłby się na granicy efektywności, gdyby zredukował proporcjonalnie nakłady o 38% i ponadto zwiększył liczbę osobodni o 1298. Najbliższy granicy efektywności okazał się obiekt M01, który polepszyłby swoją pozycję, gdyby dokonał proporcjonalnego zmniejszenia każdego z nakładów o 2% i co więcej zmniejszyłby liczbę lekarzy o 6.

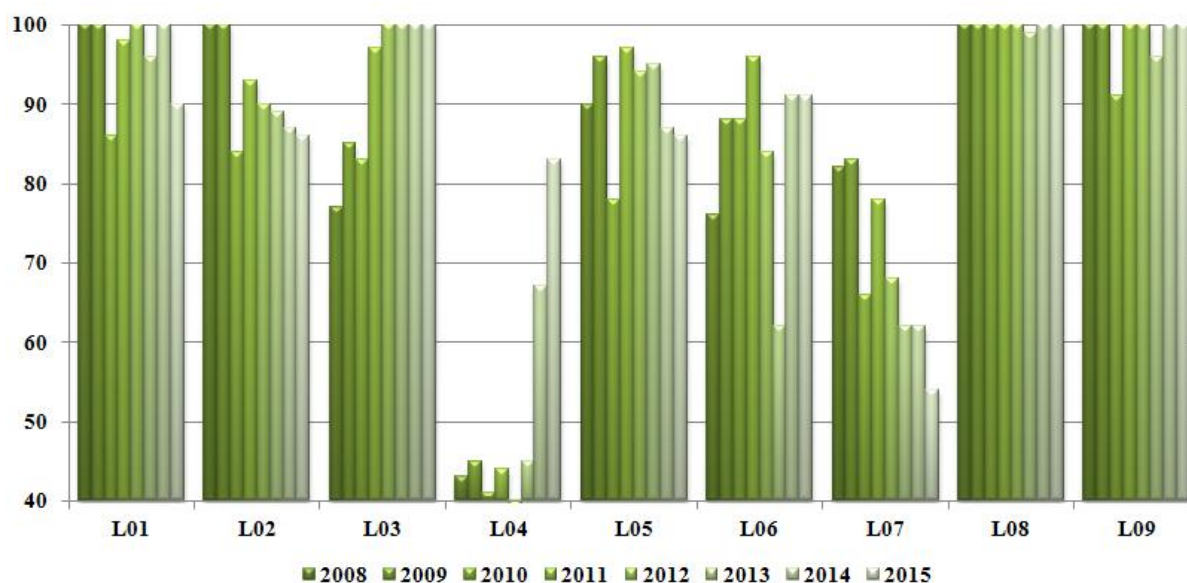
Tablica 49: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2015 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	90	0	0	0	1225	0
L02	86	0	0	0	0	0
L03	100	0	0	0	0	0
L04	83	7,8	0	0	0	0
L05	86	0	0	0	0	0
L06	91	0	0	2138414	0	0
L07	54	0	0	0	156	0
L08	100	0	0	0	0	0
L09	100	0	0	0	0	0
M01	100	0	0	0	0	0
M02	65	0	0	0	0	0
M03	54	0	0	0	0	0
M04	-	-	-	-	-	-
M05	86	0	0	0	0	0
M06	100	0	0	0	0	0
M07	100	0	0	0	0	0
M08	56	0	0	0	179	0
M09	100	0	0	0	0	0
M10	71	5,2	0	0	0	0
M11	59	3,4	0	0	0	0
M12	100	0	0	0	0	0
M13	78	0	0,1	0	1977	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

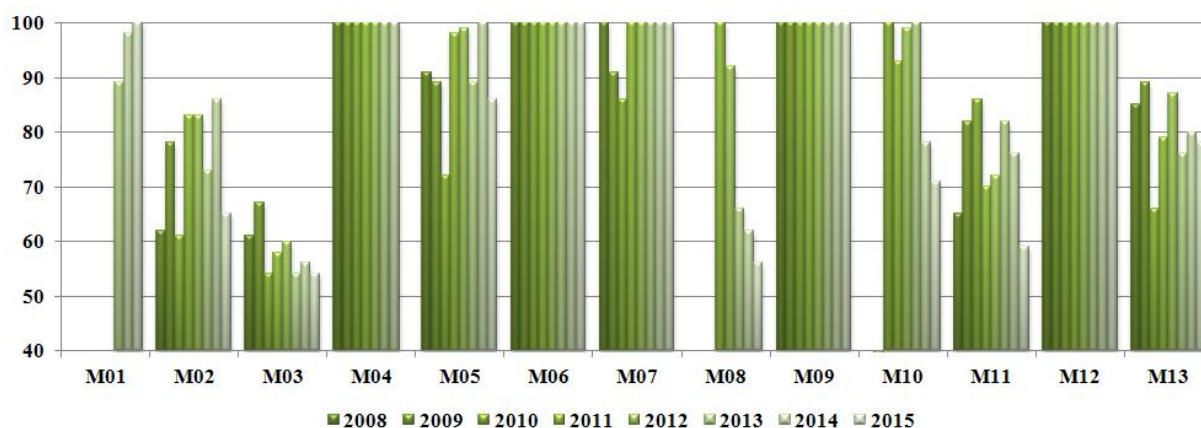
W roku 2015 dla całej grupy obiektów nie odnaleziono zbieżności, mimo 16 tysięcy iteracji. Problem wystąpił dla obiektu M04. Nie udało się u niego zbliżyć do rozwiązania, więc usunięto go z dalszej analizy dla tego roku. Na 21 jednostek jedynie 8 cechowała efektywność techniczna. Zidentyfikowano także dwa podmioty (L01, L06), których pozycja byłaby lepsza, gdyby dokonały nieznacznej proporcjonalnej redukcji wszystkich nakładów odpowiednio o 10% i 9%. Mogłyby dodatkowo zwiększyć liczbę osobodni o 1225 (w przypadku L01) i dokonać ograniczenia kosztów o 2,1 mln zł (w przypadku L06). Oprócz proporcjonalnego ograniczenia nakładów, dla 3 oddziałów wskazana byłaby dodatkowo redukcja liczby lekarzy (L04 o 8 osób, M10 o 5 osób, M11 o 3 osoby). Dla innych czterech oddziałów możliwe byłoby zwiększenie osobodni (L07 o 156, M08 o 179, M13 o 1977, wspomniany oddział L01). Żadna jednostka nie musiałaby zmniejszać liczby pielęgniarek ponad proporcjonalną redukcję nakładów wynikającą z odpowiednich wskaźników określonych współczynnikiem efektywności (Tablica 49).

Rysunek 26: Efektywność techniczna w latach 2008-2015 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego na podstawie wyników metody DEA (%).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Rysunek 27: Efektywność techniczna w latach 2008-2015 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego na podstawie wyników metody DEA (%).



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Efektywnością techniczną w całym badanym okresie charakteryzowały się jedynie 3 oddziały z województwa mazowieckiego (M06, M09 i M12)<sup>328</sup>. Na terenie województwa łódzkiego żaden z podmiotów nie okazał się efektywny we wszystkich latach. Stuprocentowego poziomu zjawiska ani razu nie osiągnęło aż 8 obiektów, cztery z województwa łódzkiego (L04, L05, L06, L07) i cztery z mazowieckiego (M02, M03, M11, M13). Pozostałe jednostki charakteryzowały się zmienną efektywnością w analizowanym okresie. Na terenie województwa łódzkiego, najbliższe 100% poziomu wskaźnika były oddziały L08, L09 i L01, które cechowała średnioroczna efektywność równa odpowiednio 99,9%, 98,4% i 96,3% (Rysunki 26-27). W województwie mazowieckim bliski osiągnięcia efektywności technicznej był podmiot M07 (średnia efektywność w całym okresie 97,1%). Pod względem zjawiska zainteresowania najgorszy okazał się obiekt L04 oraz M03 – średni poziom efektywności równy odpowiednio 50,6% i 58%. Mając na uwadze powyższe, mimo wzrostu wiedzy dotyczącej ekonomiki zdrowia i ekonomii medycznej nie można przyjąć, że następuje jednoznaczna poprawa efektywności technicznej oddziałów.

Niedostateczny poziom wskaźnika efektywności w przypadku części obiektów nie zaskakuje. Dla przykładu, analiza metodą DEA wskazuje, iż właściwym rozwiązaniem zmierzającym do poprawy sytuacji oddziału M03, oprócz proporcjonalnej redukcji nakładów byłoby w szczególności zmniejszenie liczby lekarzy (rekommendacja taka zidentyfikowana została dla tego podmiotu w latach 2010-2014). Jednocześnie analiza podstawowych

<sup>328</sup> Należy mieć na uwadze, że z uwagi na brak dostępu do danych w poszczególnych latach zestaw oddziałów nie był taki sam. Liczba jednostek poddanych analizie znajduje się w tablicy 12.



wskaźników i wyznaczone średnie tempo zmian pozwalają zaobserwować, iż jednostkę tę charakteryzowała tendencja rosnąca w zakresie personelu lekarskiego. Podobna rozbieżność pomiędzy wskazaniami metody DEA, a rzeczywistym kierunkiem zmian nakładów dotyczy większej liczby obiektów, w tym L04 (w przypadku liczby lekarzy i pielęgniarek), L06, M02, M10, M11 (w przypadku liczby lekarzy), a także M03, M05 i M13 (dla liczby pielęgniarek). W kwestii kosztów obserwowana tendencja rosnąca jest niekorzystna dla wszystkich podmiotów, tym samym zaprzecza wskazaniom DEA. Najbardziej charakterystyczny jest w tym zakresie oddział L06, dla którego metoda optymalizacji rekomenduje ograniczenie kosztów w latach 2008-2011 oraz 2014-2015, a obiekt cechował średnioroczny ponad 5% wzrost miernika. Odmienna sytuacja występuje w przypadku efektów. DEA wskazała, iż obiekt M03 może zwiększać liczbę leczonych chorych, a obiekt L04 liczbę osobodni i tak też się działo, na co wskazywało wyliczone średnie tempo zmian dla tychże zmiennych i oddziałów. Widać jednakże, że zmiany na tych oddziałach były niedostateczne skoro metoda DEA wskazuje na rezerwy w tym zakresie, choć kierunek był pozytywny. W przypadku drugiego efektu, tj. osobodni rozbieżność między wynikami DEA, a rzeczywistym kierunkiem zmian efektów występuje głównie dla jednostek L07, M11 i M13.

Przeprowadzone badanie z jednej strony określiło, które oddziały były efektywne technicznie w danych latach, a zatem konkurencyjne, a które były nieefektywne i pośrednio niekonkurencyjne pod względem dostępności świadczonych usług. Z drugiej strony możliwe było zdefiniowanie rozbieżności pomiędzy wynikami metody DEA, a rzeczywistym kierunkiem zmian nakładów i/lub efektów. Dodatkowo, analiza pozwoliła na wskazanie oddziałów będących wzorcami dla innych obiektów. Takimi wzorcami, czyli obiektami referencyjnymi dla innych są efektywne jednostki znajdujące się na granicy efektywności, a wzorują się na nich jednostki nieefektywne poniżej tej granicy.

W roku 2008 najczęstszym wzorcem dla innych okazały się L08 i M04. Na obu obiektach wzorować się powinno 8 nieefektywnych oddziałów. Rok później referencyjne dla największej liczby jednostek okazały się podmioty L09 i M09 (na obu z nich powinno wzorować się 7 jednostek). Oddział M12 był najczęstszym podmiotem referencyjnym w okresie 2010-2014, w kolejnych latach powinno uczyć się od niego odpowiednio 11, 11, 10, 14 i 8 oddziałów. W 2015 r. dominował obiekt M07 z liczbą uczniów oszacowaną na 12 (Tablica 50). Podkreślić należy, iż nie wszystkie oddziały zidentyfikowane w ramach analizy jako efektywne technicznie stanowią punkt odniesienia, tj. wzorzec dla innych jednostek.

Tablica 50: Efektywne oddziały stanowiące wzorzec dla jednostek nieefektywnych  
w latach 2008-2015 na podstawie wyników metody DEA.

Rok	Oddziały efektywne	Oddziały nieefektywne																						
		L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	Liczba oddziałów wzorujących się
2008	L01										.							.		.				4
	L02										.							.		.				2
	L08										.							.		.				8
	L09										.							.		.				1
	M04										.							.		.				8
	M06										.							.		.				2
	M07										.							.		.				1
	M12										.							.		.				4
2009	L01										.							.						1
	L02										.							.						3
	L08										.							.						2
	L09										.							.						7
	M04										.							.						1
	M06										.							.						6
	M09										.							.						7
	M12										.							.						6
2010	L08										.							.						6
	M04										.							.						3
	M06										.							.						4
	M09										.							.						7
	M10										.							.						10
	M12										.							.						11
2011	L08										.													5
	M06										.													4
	M07										.													8
	M08										.													4
	M09										.													8
	M12										.													11
2012	L01										.													2
	L03										.													3
	L08										.													4
	M04										.													1

[illegible]

### 6.3. Bezpośredni pomiar efektywności z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA

Rozszerzoną ocenę efektywności oddziałów urazowo-ortopedycznych na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego przeprowadzono przy zastosowaniu metody Context-Dependent DEA (model zorientowany na nakłady). Analiza została przeprowadzona dla lat 2008-2015. Wyniki zaprezentowano w tablicach 51-58 i rysunku 28. Tablice zawierają współczynniki efektywności oraz zmienne swobodne potrzebne do osiągnięcia przez dany oddział najbliższej granic efektywności. Szczegółowej interpretacji poddano rok 2008 i 2014. Analogicznie interpretować należy wyniki dla pozostałych lat. Ocena zbiorcza znajduje się na rysunku 28 wraz z interpretacją.

Tablica 51: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2008 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Granica	Oddział	Współczynnik efektywności dla wyższej granicy [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
			Nakłady			Efekty	
			Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
2	L03	98	0	0	1368382	529	0
	L04	67	8,5	11,7	0	46	0
	L05	100	0	0	0	0	0
	L06	100	0	0	0	0	0
	L07	94	0,5	0,1	0	770	0
	M02	79	1,9	0,7	0	0	110
	M03	94	0	29	0	0	5888
	M05	100	0	0	0	0	0
	M11	84	0,4	0	1797555	4164	0
	M13	100	0	0	0	0	0
3	L03	100	0	0	0	0	0
	L04	78	9,6	13,2	0	0	0
	L07	100	0	0	0	0	0
	M02	90	2,1	0	0	0	13
	M03	100	0	0	0	0	0
	M11	90	0	0	1751673	3100	0
4	M02	100	0	0	0	0	0
	M11	100	0	0	0	0	0
5	L04	98	10,1	16,1	0	706	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

W 2008 roku stwierdzono występowanie pięciu grup oddziałów określających sekwencyjne poziomy graniczne. Oddziały, które w pełni wykorzystały posiadane nakłady i osiągnęły 100% poziom efektywności w ramach klasycznej metody DEA (Tablica 42) definiują pierwszą lub najwyższą granicę efektywności. Po ich usunięciu i przeprowadzeniu kolejnej analizy DEA powstał drugi poziom graniczny. Trzecia, czwarta i piąta granica<sup>329</sup> efektywności została wskazana po odrzuceniu obiektów efektywnych w ramach odpowiednio drugiego, trzeciego i czwartego poziomu. W analizowanym roku drugą granicę efektywności definiowało 10 oddziałów (L03, L04, L05, L06, L07, M02, M03, M05, M11, M13), granicę trzecią 6 oddziałów (L03, L04, L07, M02, M03, M11), granicę czwartą 2 oddziały (M02,

<sup>329</sup> Należy pamiętać, iż wraz ze spadkiem liczby DMU na kolejnych granicach efektywności wiarygodność wyników maleje.

M11), a piątą<sup>330</sup> jedynie jeden obiekt: L04. Efektywność na drugim poziomie granicznym była zróżnicowana w zakresie od 67% dla L04, poprzez 79% dla M02 do 100% dla L05, L06, M05 i M13. Obiekt M02 poprawiłby swoją efektywność, gdyby dokonał proporcjonalnej redukcji wszystkich nakładów o 21%. Ponadto powinien on dokonać zmniejszenia personelu medycznego o 2 lekarzy i 1 pielęgniarkę, a mimo tego mógłby zwiększyć liczbę leczonych o 110 osób. W trzeciej granicy wszystkie obiekty, poza L04, były stosunkowo blisko wyższego poziomu<sup>331</sup>. Trzy z nich – L03, L07, M03 – osiągnęły 100%, a dwa – M02 i M11 – 90% efektywność. Na granicy czwartej obie jednostki były efektywne. Warto zaznaczyć, iż w roku 2008 jeden obiekt, tj. L04, sam stanowił najniższą granicę. Na podstawie otrzymanych wyników widać, iż gdyby oddział ten zmniejszył proporcjonalnie nakłady o 2%, jednocześnie zmniejszając liczbę lekarzy o 10, a pielęgniarek o 16 oraz zwiększając osobodni leczenia o 706, to awansowałby z granicy 5 na granicę 4 (Tablica 51).

Tablica 52: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2009 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Granica	Oddział	Współczynnik efektywności dla wyższej granicy [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
			Nakłady			Efekty	
			Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
2	L03	100	0	0	0	0	0
	L04	69	8,2	12,4	0	1211	0
	L05	100	0	0	0	0	0
	L06	100	0	0	0	0	0
	L07	100	0	0	0	0	0
	M02	87	6,7	0	0	0	0
	M03	82	0	0	758216	0	4412
	M05	100	0	0	0	0	0
	M07	100	0	0	0	0	0
	M10	53	0,7	0,3	0	171	0
	M11	100	0	0	0	0	0
	M13	100	0	0	0	0	0
3	L04	100	0	0	0	0	0

<sup>330</sup> Wartość współczynnika dla danej DMU, która wyznacza granicę 5 była wyznaczona w trakcie analizy 4 granicy efektywności (pozostała jako jedyna nieefektywna i sprawdzanie istnienia kolejnej granicy nie było zasadne).

<sup>331</sup> Przez wyższą granicę efektywności rozumie się granicę o niższym numerze, a zatem o wyższym poziomie efektywności.

4	M02	100	0	0	0	0	0
	M03	100	0	0	0	0	0
	M10	80	0,4	0	0	131	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Tablica 53: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2010 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Granica	Oddział	Współczynnik efektywności dla wyższej granicy [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
			Nakłady			Efekty	
			Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
2	L01	100	0	0	0	0	0
	L02	100	0	0	0	0	0
	L03	100	0	0	0	0	0
	L04	46	3,2	4,7	0	300	0
	L05	95	0	0	0	0	0
	L06	100	0	0	0	0	0
	L07	84	0	0,6	0	1602	0
	L09	100	0	0	0	0	0
	M02	72	6,9	0	0	0	0
	M03	70	0	0	0	0	2799
	M05	94	0	2,3	147276	392	0
	M07	100	0	0	0	0	0
	M11	100	0	0	0	0	0
	M13	83	0	0	0	1026	0
3	L04	70	6,3	14,6	0	62	0
	L05	100	0	0	0	0	0
	L07	99	0	2,0	0	1249	0
	M02	92	11,5	0	1974301	563	0
	M03	76	0	1,8	0	0	3575
	M05	100	0	0	0	0	0
	M13	96	0	0	702724	573	0
4	L07	100	0	0	0	0	0
	M02	100	0	0	0	0	0
	M03	100	0	0	0	0	0
	M13	100	0	0	0	0	0
5	L04	94	9,5	18,3	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Tablica 54: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2011  
z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Granica	Oddział	Współczynnik efektywności dla wyższej granicy [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
			Nakłady			Efekty	
			Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
2	L01	100	0	0	0	0	0
	L02	100	0	0	0	0	0
	L03	100	0	0	0	0	0
	L04	71	8,0	8,8	0	122	0
	L05	100	0	0	0	0	0
	L06	100	0	0	0	0	0
	L07	96	0	3,6	0	1798	0
	M02	85	12,3	0	0	0	0
	M03	68	2,0	0	0	0	3002
	M05	100	0	0	0	0	0
	M10	100	0	0	0	0	0
	M11	84	0	0	310990	5519	0
	M13	90	0	0	0	2585	0
3	L04	100	0	0	0	0	0
	L07	100	0	0	0	0	0
	M02	100	0	0	0	0	0
	M03	100	0	0	0	0	0
	M11	100	0	0	0	0	0
	M13	100	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Tablica 55: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2012  
z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Granica	Oddział	Współczynnik efektywności dla wyższej granicy [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
			Nakłady			Efekty	
			Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
2	L02	100	0	0	0	0	0
	L04	61	8,4	7,7	0	0	14
	L05	100	0	0	0	0	0
	L06	100	0	0	0	0	0

	L07	75	0	0	0	1117	0
	M02	95	12,9	0	0	0	0
	M03	76	1,4	0	0	0	3786
	M05	100	0	0	0	0	0
	M08	100	0	0	0	0	0
	M10	100	0	0	0	0	0
	M11	88	0	0	2176954	2473	0
	M13	96	0	0	0	3208	0
3	L04	93	14,5	13,3	0	0	0
	L07	95	1,5	1,9	0	527	0
	M02	100	0	0	0	0	0
	M03	100	0	0	0	0	0
	M11	100	0	0	0	0	0
	M13	100	0	0	0	0	0
4	L04	100	0	0	0	0	0
	L07	100	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Tablica 56: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2013 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Granica	Oddział	Współczynnik efektywności dla wyższej granicy [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
			Nakłady			Efekty	
			Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
2	L01	100	0	0	0	0	0
	L02	100	0	0	0	0	0
	L04	50	4,3	2,2	0	1884	0
	L05	100	0	0	0	0	0
	L06	75	3,1	0	2093550	5422	0
	L07	68	0	0	0	1304	0
	L08	100	0	0	0	0	0
	L09	100	0	0	0	0	0
	M01	98	5,2	0	1549076	0	0
	M02	84	14,2	0	1304561	0	20
	M03	69	3,4	0	4410909	0	3318
	M05	100	0	0	0	0	0
	M08	80	0	0	0	0	114
	M11	97	1,2	0	2545850	2790	0
	M13	89	0	0	611435	3005	0
3	L04	100	0	0	0	0	0



	L06	77	2,2	0	0	3140	0
	L07	97	0	4,0	0	1078	0
	M01	100	0	0	0	0	0
	M02	87	11,8	0	113177	0	91
	M03	83	0	0	707717	0	2725
	M08	100	0	0	0	0	0
	M11	100	0	0	0	0	0
	M13	100	0	0	0	0	0
4	L06	100	0	0	0	0	0
	L07	100	0	0	0	0	0
	M02	100	0	0	0	0	0
	M03	100	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Tablica 57: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2014 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w roku 2014.

Granica	Oddział	Współczynnik efektywności dla wyższej granicy [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
			Nakłady			Efekty	
			Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
2	L02	100	0	0	0	0	0
	L04	87	7,5	1,2	0	772	0
	L05	100	0	0	0	0	0
	L06	100	0	0	0	0	0
	L07	77	0	1,1	0	1454	0
	M01	100	0	0	0	0	0
	M02	90	10,5	0	0	138	0
	M03	71	2,3	0	0	0	2513
	M08	80	0	1,5	0	0	17
	M10	99	4,1	0	0	1454	0
	M11	100	0	0	0	0	0
	M13	100	0	0	0	0	0
3	L04	100	0	0	0	0	0
	L07	100	0	0	0	0	0
	M02	100	0	0	0	0	0
	M08	100	0	0	0	0	0
	M10	100	0	0	0	0	0
4	M03	95	0	0	2588920	0	1732

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Tablica 58: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2015  
z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

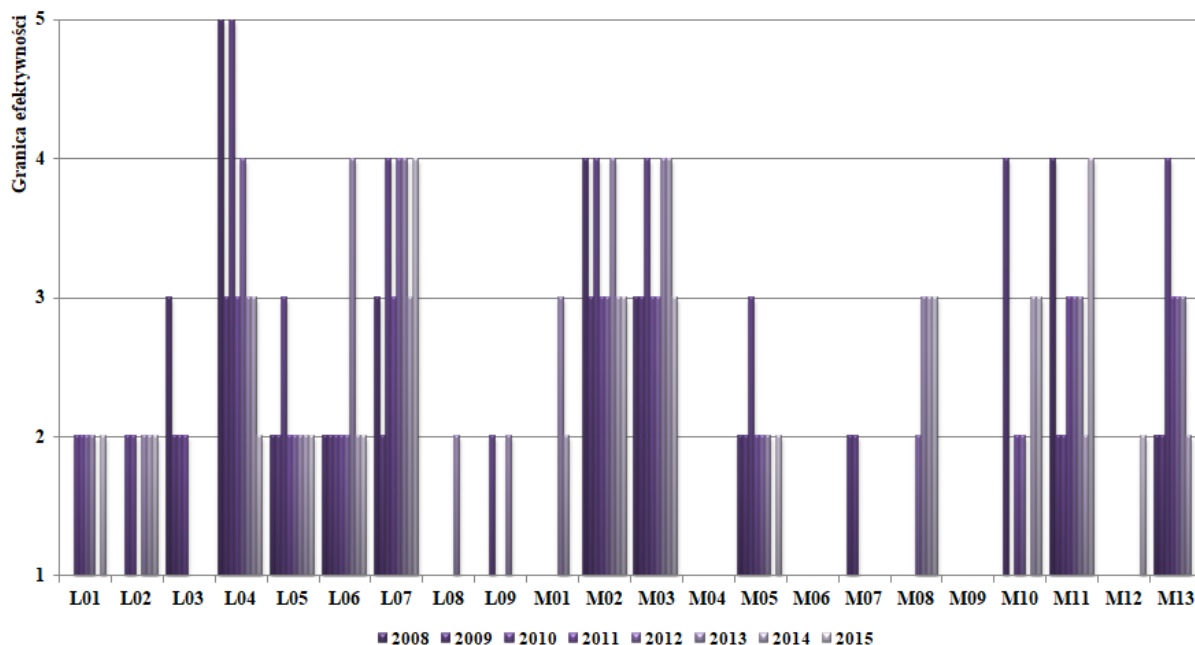
Granica	Oddział	Współczynnik efektywności dla wyższej granicy [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
			Nakłady			Efekty	
			Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
2	L01	100	0	0	0	0	0
	L02	100	0	0	0	0	0
	L04	100	0	0	0	0	0
	L05	100	0	0	0	0	0
	L06	100	0	0	0	0	0
	L07	68	0	1,2	0	0	0
	M02	78	0	0	610730	0	414
	M03	65	15,5	0	0	0	0
	M05	100	0	0	0	0	0
	M08	78	0	2,2	0	0	0
	M10	85	7,3	0	0	413	0
	M11	71	7,2	0	0	1042	0
	M12	100	0	0	0	0	0
3	L07	95	0	0	486664	187	0
	M02	100	0	0	0	0	0
	M03	100	0	0	0	0	0
	M08	100	0	0	0	0	0
	M10	100	0	0	0	0	0
	M11	94	0	0	0	1323	0
4	L07	100	0	0	0	0	0
	M11	100	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

W roku 2014 oddziały chirurgii urazowo-ortopedycznej znalazły się na czterech poziomach granicznych. W ramach klasycznej DEA udało się zidentyfikować 10 efektywnych oddziałów (Tablica 57), które tworzą pierwszą granicę. Drugą i trzecią granicę efektywności definiowało odpowiednio 12 i 5 obiektów, a granicę ostatnią jeden oddział. W przypadku poziomu drugiego najniższa efektywność, na poziomie 71%, cechowała jednostkę M03. Dla poprawy sytuacji oddział ten powinien dokonać proporcjonalnej redukcji nakładów o 29%. Dodatkowo, należałoby zmniejszyć liczbę lekarzy o 2, a mimo tego DMU mogłoby zwiększyć liczbę leczonych o 2513. Ten sam obiekt znalazł się na najniższej granicy, gdzie cechowała go efektywność na poziomie 95%. Świadczy to o

istocie etapowego podejścia do poprawy efektywności tego oddziału. W pierwszym kroku łatwiej bowiem dokonać stopniowego proporcjonalnego ograniczenia nakładów o 5% i wejść na trzecią granicę efektywności, niż dążyć od razu do 29% redukcji nakładów z nadzieją na osiągnięcie granicy 1.

Rysunek 28: Granice efektywności osiągnięte przez oddziały chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2015 na podstawie wyników metody Context-Dependent DEA.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Przeprowadzona analiza wskazuje, że w całym analizowanym okresie spośród 22 oddziałów jedynie 7 cechowała relatywnie stabilna sytuacja. We wszystkich latach znajdowały się one niezmiennie na granicy 1 (M04, M06, M09) lub też spadły na drugą granicę efektywności co najwyżej dwukrotnie (L08, L09, M07, M12). Pozostałe obiekty charakteryzowała różnorodna pozycja w ramach poziomów granicznych. Największe zróżnicowanie cechowało oddział L04, który w roku 2008 i 2010 znalazł się na 5 granicy. Był to jedyny podmiot, dla którego zaobserwowano obecność poziomu 5. Niemniej jednak, obiekt ten odniósł znaczny sukces poprawy efektywności, od osiągnięcia poziomu granicznego 4 w roku 2012, przez poziom 3 w latach 2013-2014, aż do wejścia na granicę 2 w roku 2015. Dla innych 7 jednostek zaobserwowano spadek maksymalnie na poziom graniczny 4 (L06 w roku 2013, L07 w latach 2010, 2012-2013 i 2015, M02 w roku 2008, 2010 i 2013, M03 w roku 2010, 2013 oraz 2014, M10 w roku 2009, M11 w roku 2008 i 2015, M13 w roku 2010), co oznacza osiągnięcie efektywności dopiero w 4-tej grupie jednostek Z kolei oddziały L03,

L05, M01, M05 i M08 nie spadały poniżej granicy trzeciej. Pozostałe obiekty, takie jak L01 i L02, charakteryzował stosunkowo dobry poziom efektywności, bowiem w całym badanym okresie ani razu nie spadły one dalej niż na drugi poziom graniczny (Rysunek 28).

Zgodnie z oczekiwaniami, otrzymane przy pomocy CD-DEA wyniki wskazują, iż w przypadku kiedy dany oddział jest nieefektywny, poprawa jego sytuacji powinna być łatwiejsza do osiągnięcia metodą „drobnych kroków”. Zasadne jest ograniczanie nakładów oraz zwiększanie efektów etapami i stopniowe awansowanie do grupy lepszych jednostek. Istotnym wnioskiem jest także fakt, iż względność podejścia DEA oznacza, że otrzymane rezultaty determinuje kombinacja wybranych jednostek DMU. Poprawa sytuacji jednego oddziału na danej granicy warunkuje sytuację pozostałych obiektów na wszystkich poziomach. Zmienne swobodne, które opisują dodatkowe zmiany czynników sugerują, że na wielu oddziałach powinno nastąpić zmniejszenie liczby personelu oraz, co oczywiste, redukcja kosztów, które są zbyt wysokie. Ponadto, w kilku przypadkach możliwe wskazane jest osiągnięcie wyższych wskaźników dla oszczędności leczenia, przy założeniu racjonalnego podejścia medycznego. Dla części oddziałów (głównie dla M03) pojawia się także spostrzeżenie w zakresie rezerw w uzyskiwanych efektach, w postaci np. zwiększenia liczby leczonych. Rekomendacja ta jest zgodna z polityką ochrony zdrowia. Należy ją bowiem rozpatrywać w kategoriach właściwej alokacji pacjentów, co do miejsca i czasu leczenia. W efekcie skutkowałoby to skróceniem czasu oczekiwania na zabiegi medyczne. System opieki zdrowotnej powinien pozwalać na lokowanie chorych na oddziałach, w taki sposób, aby uwzględniać poprawę efektywności ich funkcjonowania. Takie rozwiązanie w skali makroekonomicznej przekładałoby się na wydajność całego systemu.

#### **6.4. Bezpośredni pomiar efektywności z wykorzystaniem własnej modyfikacji metody DEA**

Analizę efektywności oddziałów urazowo-ortopedycznych na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego, z uwzględnieniem specyfiki jednostek *non profit*, przeprowadzono przy zastosowaniu własnej propozycji algorytmu opartego na metodzie DEA. W badaniu wykorzystano model DEA zorientowany na nakłady o stałych efektach skali (CCR), w którym zbiór oddziałów poszerzono o jednostkę wzorcową opisaną w podrozdziale 5.2, w tablicach oznaczoną jako W0. Otrzymane wyniki zaprezentowano w tablicach 59-67.

Tablica 59: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2008  
otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	100	0	0	0	0	0
L02	100	0	0	0	0	0
L03	77	0	0	0	0	0
L04	43	4,4	0	0	0	0
L05	90	1,5	0	0	0	0
L06	76	1,1	0	1941245	0	0
L07	82	1,5	0	0	0	0
L08	100	0	0	0	0	0
L09	100	0	0	0	0	0
M01*	-	-	-	-	-	-
M02	62	2,0	0	0	0	0
M03	61	0	18,8	0	0	1246,8
M04	100	0	0	0	0	0
M05	91	0	0	0	0	0
M06	100	0	0	0	0	0
M07	100	0	0	0	0	0
M08*	-	-	-	-	-	-
M09	100	0	0	0	0	0
M10*	-	-	-	-	-	-
M11	65	0	0	0	0	0
M12	100	0	0	0	0	0
M13	85	0	0	648114	0	0
W0	100	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA; symbolem \* oznaczono oddziały, dla których w badanym roku nie udało się zebrać danych diagnostycznych.

Tablica 60: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2009  
otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	100	0	0	0	0	0
L02	100	0	0	0	0	0

L03	85	0	0	0	0	0
L04	45	3,8	3,2	0	1214	0
L05	96	0	0	0	0	0
L06	88	5,6	0	2157145	0	0
L07	77	0	0	0	0	0
L08	100	0	0	0	0	0
L09	100	0	0	0	0	0
M01*	-	-	-	-	-	-
M02	78	5,4	0	0	0	0
M03	67	0	0	0	0	2015
M04	100	0	0	0	0	0
M05	87	0	3,0	0	0	0
M06	100	0	0	0	0	0
M07	91	2,8	0	651353	0	0
M08*	-	-	-	-	-	-
M09	100	0	0	0	0	0
M10	38	0,3	0	0	160	0
M11	82	0	0	0	3295	0
M12	100	0	0	0	0	0
M13	87	0	4,9	0	0	0
W0	100	0	0	0	0	0

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA; symbolem \* oznaczono oddziały, dla których w badanym roku nie udało się zebrać danych diagnostycznych.

Tablica 61: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2010  
otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	85	3,0	0	0	0	0
L02	77	0	0	0	0	0
L03	77	0	0	0	0	0
L04	41	3,5	4,2	0	1421	0
L05	77	2,0	0	0	0	0
L06	59	1,4	0	0	0	0
L07	64	0	0	0	0	0
L08	100	0	0	0	0	0
L09	91	0,9	0	0	1363	0
M01*	-	-	-	-	-	-

<b>M02</b>	54	6,4	0	0	0	0
<b>M03</b>	42	9,3	0	0	0	0
<b>M04</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M05</b>	70	0	0	0	0	0
<b>M06</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M07</b>	86	0	0	0	644	0
<b>M08*</b>	-	-	-	-	-	-
<b>M09</b>	70	0	0	0	0	0
<b>M10</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M11</b>	86	4,2	0	0	296	0
<b>M12</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M13</b>	64	0	0	0	0	0
<b>W0</b>	100	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA; symbolem \* oznaczono oddziały, dla których w badanym roku nie udało się zebrać danych diagnostycznych.

Tablica 62: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2011  
otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
<b>L01</b>	98	3,6	0	0	0	0
<b>L02</b>	90	0	1,9	0	0	0
<b>L03</b>	92	0	0	0	0	0
<b>L04</b>	44	3,4	0	0	284	0
<b>L05</b>	97	1,5	0	0	0	0
<b>L06</b>	96	5,1	0	1757005	0	0
<b>L07</b>	77	0	0	0	1224	0
<b>L08</b>	100	0	0	0	0	0
<b>L09</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M01*</b>	-	-	-	-	-	-
<b>M02</b>	83	14,0	0	0	0	0
<b>M03</b>	58	18,5	0	0	0	0
<b>M04</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M05</b>	95	0	5,5	0	0	0
<b>M06</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M07</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M08</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M09</b>	100	0	0	0	0	0

<b>M10</b>	93	9,4	0	0	0	0
<b>M11</b>	70	3,0	0	0	0	0
<b>M12</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M13</b>	76	0	0	0	584	0
<b>W0</b>	100	0	0	0	0	0

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA; symbolem \* oznaczono oddziały, dla których w badanym roku nie udało się zebrać danych diagnostycznych.

Tablica 63: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2012  
otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
<b>L01</b>	97	5,1	0	0	0	0
<b>L02</b>	87	0	0	0	0	0
<b>L03</b>	99	0	2,7	0	0	0
<b>L04</b>	37	3,9	0	0	540	0
<b>L05</b>	93	2,3	0	0	0	0
<b>L06</b>	84	6,2	0	0	0	0
<b>L07</b>	67	0	0	0	1681	0
<b>L08</b>	100	0	0	0	0	0
<b>L09</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M01*</b>	-	-	-	-	-	-
<b>M02</b>	80	15,0	0	0	0	0
<b>M03</b>	60	14,0	0	0	0	22
<b>M04</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M05</b>	96	0	3,7	0	0	0
<b>M06</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M07</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M08</b>	91	0	0	0	755	0
<b>M09</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M10</b>	99	5,5	0	0	0	0
<b>M11</b>	71	1,9	0	0	0	0
<b>M12</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M13</b>	83	0	2,7	0	1956	0
<b>W0</b>	100	0	0	0	0	0

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA; symbolem \* oznaczono oddziały, dla których w badanym roku nie udało się zebrać danych diagnostycznych.



Tablica 64: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2013  
otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	100	0	0	0	0	0
L02	99	0	3,8	0	0	0
L03	85	0	0	0	0	0
L04	45	3,8	3,2	0	1214	0
L05	96	0	0	0	0	0
L06	88	5,6	0	2157145	0	0
L07	77	0	0	0	0	0
L08	100	0	0	0	0	0
L09	100	0	0	0	0	0
M01	-	-	-	-	-	-
M02	78	5,4	0	0	0	0
M03	67	0	0	0	0	2015
M04	100	0	0	0	0	0
M05	87	0	3,0	0	0	0
M06	100	0	0	0	0	0
M07	91	2,8	0	651353	0	0
M08	87	0	0	0	0	0
M09	100	0	0	0	0	0
M10	38	0,3	0	0	160	0
M11	82	0	0	0	3295	0
M12	100	0	0	0	0	0
M13	87	0	4,9	0	0	0
W0	100	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Tablica 65: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2014  
otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
L01	98	0	0	0	777	0
L02	84	0	0	0	0	0

<b>L03</b>	100	0	0	0	0	0
<b>L04</b>	67	4,2	0	0	0	0
<b>L05</b>	86	1,0	0	0	0	0
<b>L06</b>	90	6,8	0	2938669,0	0	0
<b>L07</b>	62	0	0	0	1462	0
<b>L08</b>	100	0	0	0	0	0
<b>L09</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M01</b>	96	8,2	0	133845,0	0	0
<b>M02</b>	83	13,6	0	0	0	0
<b>M03</b>	56	12,3	0	0	0	0
<b>M04</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M05</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M06</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M07</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M08</b>	62	0	0	0	0	0
<b>M09</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M10</b>	78	3,2	0	0	0	0
<b>M11</b>	75	5,7	0	0	0	0
<b>M12</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M13</b>	80	0	1,7	0	1279	0
<b>W0</b>	100	0	0	0	0	0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Tablica 66: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2015  
otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów  
chirurgii urazowo-ortopedycznej.

Oddział	Współczynnik efektywności [%]	Zmienne swobodne zmiennych				
		Nakłady			Efekty	
		Liczba lekarzy	Liczba pielęgniarek	Koszty ogółem	Osobodni leczenia	Liczba leczonych
<b>L01</b>	87	0	0	0	2094	0
<b>L02</b>	83	0	0	0	0	0
<b>L03</b>	100	0	0	0	0	0
<b>L04</b>	82	9,1	0	0	0	0
<b>L05</b>	83	0	0	0	0	0
<b>L06</b>	90	0	0	2114054,0	0	0
<b>L07</b>	53	0	0	0	400	0
<b>L08</b>	100	0	0	0	0	0
<b>L09</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M01</b>	100	0	0	0	0	0

<b>M02</b>	62	1,9	0	0	0	0
<b>M03</b>	53	2,8	0	0	0	0
<b>M04</b>	84	0	0	0	0	0
<b>M05</b>	85	0	0	0	183	0
<b>M06</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M07</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M08</b>	58	0	0	0	337	0
<b>M09</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M10</b>	71	5,2	0	0	0	0
<b>M11</b>	59	3,4	0	0	0	0
<b>M12</b>	100	0	0	0	0	0
<b>M13</b>	78	0	0,1	0	1977	0
<b>W0</b>	100	0	0	0	0	0

*Źródło:* Opracowanie własne na podstawie wyników programu STATA.

Wyniki badania dla roku 2008 wskazały, że 10 z 20 oddziałów cechowało się techniczną efektywnością, a zatem optymalnie wykorzystywało posiadane nakłady. W przypadku pozostałych 10 obiektów konieczna byłaby proporcjonalna redukcja wszystkich nakładów (liczby lekarzy, liczby pielęgniarek, kosztów ogółem) od 9% dla M05 do 57% dla L04 (Tablica 59). W roku 2009 zidentyfikowano 9 efektywnych technicznie jednostek, w kolejnych latach odpowiednio: 6 w 2010, 9 w 2011, 8 w 2012, 8 w 2013, 10 w 2014 i 9 w 2015 roku (Tablice 60-66). Wyniki dotyczące zmiennych swobodnych należy interpretować analogicznie do wyników uzyskanych klasyczną metodą DEA.

Szczególnej uwagi wymaga fakt, iż jednostka W0, przyjęta za wzorcową, cechowała się techniczną efektywnością w całym badanym okresie. Oznacza to, że przyjęcie wzorca okazało się skuteczne, tym bardziej, że przeprowadzona modyfikacja pozwoliła na wprowadzenie jednostki, która nie tylko jest efektywna ale dodatkowo jest wzorcem dla innych obiektów. Oddział W0 należy zatem traktować jako referencyjny, czyli taki na którym wzorują się jednostki nieefektywne znajdujące się poniżej tej granicy efektywności. W roku 2008 W0 było wzorcem dla 1 oddziału (L04), w roku 2009 dla 2 (L07, M13), w roku 2010 dla 11 (L01, L02, L03, L05, L06, L07, M02, M03, M05, M09, M13), w roku 2011 dla 5 (L02, L03, L07, M05, M13), w roku 2012 dla 12 (L01, L02, L03, L05, L06, L07, M02, M05, M08, M10, M11, M13), w roku 2013 dla 2 (L07, M13), w roku 2014 dla 10 (L01, L02, L05, L06, L07, M01, M02, M03, M08, M11), a w roku 2015 dla 11 (L01, L02, L04, L05, L06, L07, M02, M03, M04, M05, M08, M11; tablica 67). W latach 2012, 2014 i 2015 oddział W0 był wzorcem, do którego odwoływało się najwięcej nieefektywnych jednostek.

Tablica 67: Efektywne oddziały stanowiące wzorzec dla jednostek nieefektywnych w latach 2008-2015 na podstawie wyników własnej modyfikacji metody DEA ze szczególnym uwzględnieniem jednostki wzorcowej W0.

Rok	Oddziały efektywne	Oddziały nieefektywne																						
		L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09	M01	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	Liczba oddziałów wzorujących się
2008	L01										-							-		-				4
	L02										-							-		-				2
	L08										-							-		-				8
	L09										-							-		-				1
	M04										-							-		-				8
	M06										-							-		-				2
	M07										-							-		-				1
	M09										-							-		-				0
	M12										-							-		-				4
	W0										-							-		-				1
2009	L01										-							-						1
	L02										-							-						0
	L08										-							-						1
	L09										-							-						5
	M04										-							-						3
	M06										-							-						7
	M09										-							-						8
	M12										-							-						4
	W0										-							-						2
2010	L08										-							-						14
	M04										-							-						1
	M06										-							-						7
	M10										-							-						12
	M12										-							-						2
	W0										-							-						11
2011	L08										-													2
	L09										-													0
	M04										-													0
	M06										-													0
	M07										-													8
	M08										-													2

[illegible]

Otrzymane przy pomocy własnej modyfikacji metody DEA wyniki pozwalają twierdzić, iż w przypadku jednostek non profit korzystne jest rozszerzenie podejścia klasycznej metoda

DEA. Istotnym wnioskiem jest zasadność uzupełnienia zbioru obiektów o jednostkę wzorcową, dla której nakłady i efekty są definiowane w oparciu o indywidualne kryteria. Niezwykle ważna wydaje się także konieczność prowadzenia konsultacji z ekspertami w danej dziedzinie, którzy na podstawie doświadczeń wynikających z praktyki są w stanie wskazać jak prawidłowo skonstruować wzorzec, tak aby miał on znamiona jednostki osadzonej w realiach badanego sektora.

### 6.5. Porównanie efektywności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej z wykorzystaniem taksonomicznego miernika rozwoju Hellwiga

Pośredniego pomiaru efektywności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej zlokalizowanych na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego dokonano przy wykorzystaniu taksonomicznego miernika rozwoju Hellwiga. Uporządkowanie oddziałów ze względu na efektywność techniczną w latach 2008-2015 przedstawiają tablice 68-71 i rysunek 29.

Tablica 68: Uporządkowanie badanych oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2011 w oparciu o względny taksonomiczny miernik rozwoju ( $z_i$ ).

Lp.	2008		2009		2010		2011	
	Oddział	$z_i$	Oddział	$z_i$	Oddział	$z_i$	Oddział	$z_i$
1	M11	0,285	M11	0,288	M11	0,330	M11	0,335
2	M06	0,276	M06	0,271	M04	0,319	M04	0,334
3	L01	0,272	M04	0,268	M06	0,312	M06	0,313
4	L05	0,265	L01	0,245	M07	0,266	M07	0,261
5	L03	0,255	L03	0,240	L01	0,262	L06	0,259
6	L06	0,253	M07	0,232	L06	0,249	M13	0,257
7	M13	0,242	L05	0,232	L03	0,246	M10	0,246
8	L02	0,238	M13	0,221	M13	0,243	L01	0,243
9	M04	0,227	L02	0,213	L05	0,236	L03	0,227
10	M07	0,227	L07	0,198	L02	0,228	L05	0,226
11	L07	0,223	L08	0,196	L08	0,214	L02	0,221
12	M05	0,211	M12	0,193	L07	0,213	L07	0,205
13	M09	0,209	L06	0,192	L09	0,203	L08	0,204
14	L08	0,209	L04	0,189	M02	0,201	M08	0,203
15	L09	0,202	L09	0,180	M10	0,201	M02	0,198
16	L04	0,195	M05	0,180	M05	0,193	M05	0,181
17	M02	0,175	M02	0,180	L04	0,187	L09	0,181
18	M12	0,162	M09	0,161	M09	0,166	L04	0,174
19	M03	0,085	M10	0,151	M12	0,160	M12	0,156
20			M03	0,073	M03	0,094	M09	0,145
21							M03	0,094
22								

Źródło: Opracowanie własne.

Tablica 69: Uporządkowanie badanych oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2012-2015 w oparciu o względny taksonomiczny miernik rozwoju ( $z_i$ ).

Lp.	2012		2013		2014		2015	
	Oddział	$z_i$	Oddział	$z_i$	Oddział	$z_i$	Oddział	$z_i$
1	M04	0,294	M11	0,295	M04	0,321	M04	0,292
2	M11	0,294	M04	0,286	M06	0,272	M06	0,263
3	M06	0,284	M06	0,279	M11	0,263	L04	0,254
4	M13	0,256	M13	0,255	M13	0,245	M11	0,246
5	M07	0,249	M01	0,243	M07	0,243	M07	0,244
6	L06	0,246	L01	0,242	L01	0,241	L01	0,241
7	M10	0,236	M07	0,240	M01	0,237	M01	0,234
8	L01	0,231	L06	0,227	M05	0,221	M13	0,231
9	L05	0,225	L05	0,224	L05	0,218	M05	0,229
10	L02	0,215	L02	0,213	L03	0,207	L06	0,206
11	M08	0,209	L03	0,208	L02	0,207	L03	0,203
12	L03	0,208	M10	0,199	L08	0,198	L05	0,202
13	L07	0,199	M05	0,195	L06	0,198	M02	0,189
14	L08	0,198	L07	0,194	L07	0,193	L08	0,187
15	M02	0,198	L08	0,193	M10	0,189	M10	0,185
16	M05	0,193	L04	0,188	L04	0,186	L02	0,185
17	L04	0,163	L09	0,173	M02	0,175	L07	0,168
18	L09	0,161	M02	0,169	M08	0,157	M08	0,164
19	M12	0,154	M12	0,162	L09	0,151	M12	0,133
20	M09	0,137	M08	0,141	M09	0,125	L09	0,132
21	M03	0,091	M09	0,121	M12	0,118	M09	0,113
22			M03	0,086	M03	0,081	M03	0,076

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie analizy wyników wyraźnie widać pewne istotne różnice w uporządkowaniu poszczególnych oddziałów urazowo-ortopedycznych. W latach 2008-2011 oraz w roku 2013 na pierwszym miejscu zestawienia znajdował się obiekt M11. W pozostałych latach liderem klasyfikacji była jednostka M04. Z kolei pozycja druga w badanym okresie należała naprzemiennie do oddziałów M04, M06 oraz M11. Oznacza to, iż poziom efektywności technicznej dla tych podmiotów kształtował się na poziomie najbliższym wzorca rozwoju. Na trzecim miejscu zestawienia najczęściej znajdował się oddział M06 (lata 2010-2013). Pozycję tę udało się osiągnąć także dwóm jednostkom z województwa łódzkiego (L01 w roku 2008 oraz L04 w roku 2015). W badanym okresie było to najwyższe miejsce w rankingu w przypadku oddziałów z województwa łódzkiego.

Najgorszy poziom efektywności technicznej w sensie taksonomicznego wzorca rozwoju w analizowanym okresie odnotowano dla oddziału M03, który znajdował się na ostatniej pozycji w klasyfikacji we wszystkich latach. Miejsca końcowe w rankingu najczęściej

zajmowały także jednostki M12 (miejsce 18 w roku 2008, 19 w latach 2010-2013 i w roku 2015 oraz pozycja 21 w roku 2014) i M09 (miejsce 18 w latach 2009-2010, miejsce 20 w latach 2011-2012 oraz w roku 2014 oraz pozycja 21 w roku 2013 i 2015). W przypadku województwa łódzkiego najslabszą pozycję pod względem analizowanego zjawiska odnotowały oddziały L09 oraz L04. Obiekty te ani razu nie znalazły się w pierwszej dziesiątce zestawienia, z wyjątkiem roku 2015, kiedy to jednostka L04 znacząco awansowała na pozycję 3 z miejsca 16 w roku poprzednim, co świadczy o pozytywnym kierunku zmian. Warto zaznaczyć, iż poziom efektywności technicznej na oddziałach znajdujących się na ostatnich pozycjach klasyfikacji jest znacznie oddalony od wzorca rozwoju we wszystkich badanych latach. Widać zatem, iż obiekty te znajdują się w tyle za czołówką rankingu.

Pozostałe obiekty w poszczególnych latach zajmowały zmienne miejsca w rankingu. Zmiany w kierunku wyższych pozycji zanotowały m.in. obiekty:

- M02 – awans z pozycji 17 w latach 2008-2009 na pozycję 13 w roku 2015,
- M05 – awans z pozycji 12, 13 i 16 w latach 2008-2013 na pozycję 8 i 9 w roku odpowiednio 2014 i 2015,
- M07 – awans z miejsca 10 w roku 2008 na pozycję 5 w latach 2014-2015.

Z kolei spadek w klasyfikacji zaobserwowano dla:

- L02 – spadek z pozycji 8 w roku 2008 na miejsce 16 w 2015 r.,
- L03 – spadek z pozycji 5 w latach 2008-2009 na miejsce 10 lub 11 w latach 2013-2015,
- L05 – spadek z pozycji 4 w 2008 roku na miejsce 9 w latach 2012-2014 oraz miejsce 12 w roku 2015,
- L07 – spadek z pozycji 11 i 10 w latach 2008-2009 na miejsce 17 w roku 2016,
- M08 – spadek z pozycji 14 w roku 2011 na miejsce 18 w latach 2014-2015.

Należy pamiętać, że w roku 2009, 2011 i 2013 pojawiły się nowe obiekty (odpowiednio M10, M08, M01), które automatycznie zwiększyły liczbę pozycji w rankingu. Zatem nie każdy spadek w zestawieniu jest rozumiany bezpośrednio jako pogorszenie pozycji w sensie taksonomicznego wzorca rozwoju.

Naprzemienna tendencja w zakresie badanego zjawiska, cechowała w szczególności oddziały L08, M10, M13, które odnotowały najpierw polepszenie sytuacji, a następnie spadek pozycji w klasyfikacji. Z kolei obiekt L01 początkowo polepszał swoją pozycję, następnie odnotował pogorszenie sytuacji, aby na koniec znów poprawić położenie w rankingu. Odwrotnie zachowywały się mierniki, jeśli chodzi o jednostkę L06. Zaobserwowano, iż



sytuacja tego obiektu pogorszyła się, następnie polepszyła, aby na koniec niestety znów się pogorszyć (pozycja 6 w roku 2008, miejsce 13 w roku 2009, pozycja 5, 6 i 8 w latach 2010-2013 oraz miejsce 13 i 10 w roku odpowiednio 2014 i 2015). Zmienna liczba oddziałów nie pozwala na określenie konkretnej różnicy w pozycjach rankingu, a jedynie na wskazanie ogólnych tendencji.

Tablica 70: Podstawowe statystyki opisowe zmiennych syntetycznych dotyczących efektywności technicznej badanych oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2015.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Średnia</b>	0,222	0,205	0,226	0,228	0,217	0,216	0,212	0,209
<b>Odchylenie standardowe</b>	0,046	0,037	0,047	0,050	0,041	0,038	0,041	0,039
<b>Współczynnik zmienności</b>	20,8%	18,1%	21%	22%	18,8%	17,7%	19,1%	18,4%

Źródło: Opracowanie własne.

Niższe wartości współczynnika zmienności zmiennej syntetycznej w roku 2009, 2013 oraz 2015 świadczą o mniejszym zróżnicowaniu efektywności badanych oddziałów. W konsekwencji oznacza to, iż we wskazanych latach zmniejszył się dystans pomiędzy obiektami z pierwszych miejsc rankingu, a jednostkami zajmującymi ostatnie pozycje zestawienia. Jednakże całkowite zrównoważenie tak znaczących dysproporcji w poziomie badanego zjawiska wymaga wieloletniej pracy, nie tylko w zakresie optymalnej alokacji zasobów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej, ale także poprzez likwidację tzw. wąskich gardeł w ramach całych SPZOZ oraz wprowadzenie zmian na polu polityki zdrowotnej ogółem.

Na podstawie danych z tablicy 70 analizowane oddziały przypisano do poszczególnych grup (skupień), określających sytuację obiektów pod względem poziomu efektywności w badanym okresie. Ilustrację graficzną wyodrębnionych grup przedstawia rysunek 29.

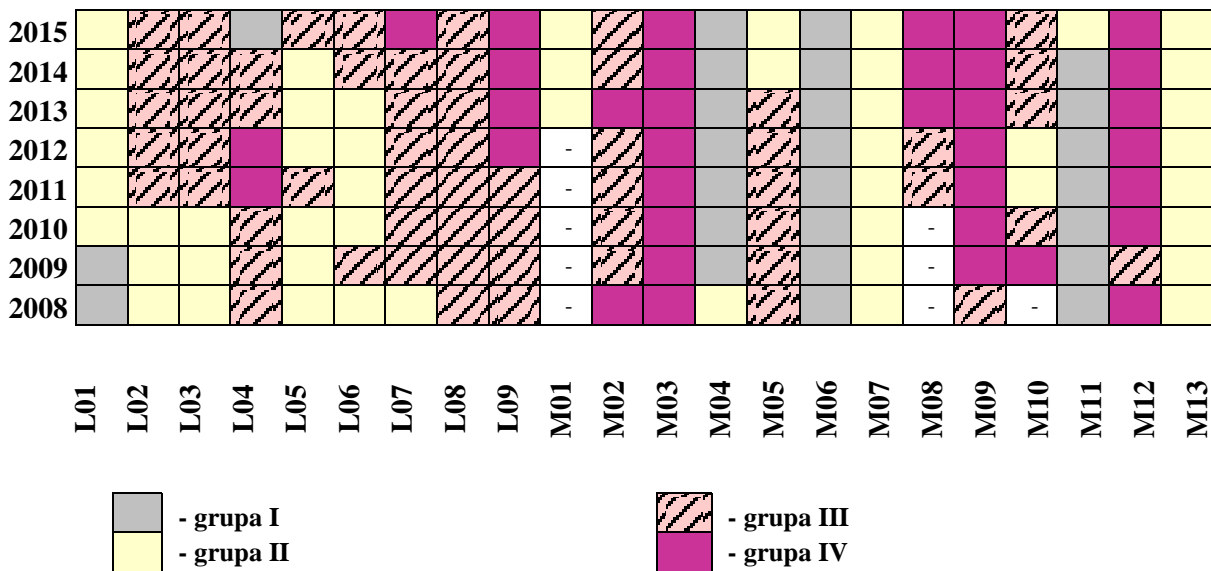
Tablica 71: Podział badanych oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na grupy określające ich sytuację pod względem efektywności technicznej w latach 2008-2015.

Grupa	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>I</b>	M11	M11	M11	M11	M04	M11	M04	M04
	M06	M06	M04	M04	M11	M04	M06	M06
	L01	M04	M06	M06	M06	M06	M11	L04
		L01						

<b>II</b>	L05	L03	M07	M07	M13	M13	M13	M11
	L03	M07	L01	L06	M07	M01	M07	M07
	L06	L05	L06	M13	L06	L01	L01	L01
	M13	M13	L03	M10	M10	M07	M01	M01
	L02	L02	M13	L01	L01	L06	M05	M13
	M04		L05		L05	L05	L05	M05
	M07		L02					
	L07							
<b>III</b>	M05	L07	L08	L03	L02	L02	L03	L06
	M09	L08	L07	L05	M08	L03	L02	L03
	L08	M12	L09	L02	L03	M10	L08	L05
	L09	L06	M02	L07	L07	M05	L06	M02
	L04	L04	M10	L08	L08	L07	L07	L08
		L09	M05	M08	M02	L08	M10	M10
		M05	L04	M02	M05	L04	L04	L02
<b>IV</b>		M02		M05			M02	
	M02	M09	M09	L04	L04	L09	M08	L07
	M12	M10	M12	M12	L09	M02	L09	M08
	M03	M03	M03	M09	M12	M12	M09	M12
				M03	M09	M08	M12	L09
					M03	M09	M03	M09
						M03		M03

Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 29: Wyodrębnione grupy w zbiorze 22 oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2015.



Źródło: Opracowanie własne.

Niekwestionowanym liderem był oddział M06. W całym badanym okresie należał on do najlepszego skupienia, oznaczającego bardzo dobrą sytuację podmiotu pod względem analizowanego zjawiska. Dobrą pozycję osiągnęły także obiekty M04 oraz M11, które

należały do grupy I odpowiednio w latach 2009-2015 oraz 2008-2014. Każdy z tychże oddziałów spadł do grupy niższej jedynie w jednym roku, odpowiednio w 2008 i 2015. Do skupienia pierwszego dołączył także oddział L01 w latach 2008-2009 oraz L04 w 2015 roku. Są to jedyne podmioty z województwa łódzkiego, które dostały się tak wysoko.

Grupa II oznacza dobrą sytuację badanej jednostki w zakresie poziomu efektywności technicznej w porównaniu do innych badanych oddziałów. We wszystkich latach stały skład w tej grupie miały obiekty M07 i M13. Do tej grupy należały także w niektórych latach oddziały L01, L02, L03, L05, L06, L07 oraz M01, M04, M05, M10 i M11.

Grupa III była reprezentowana przez cały okres przez obiekt L08. Ponadto dość często należały do niej oddziały L02 i L03 (lata 2011-2015), L04 (lata 2008-2010 oraz 2013-2014), L07 (lata 2009-2014), M02 (lata 2009-2012 oraz 2014-2015) oraz M05 (lata 2008-2013). Kategoria III oznacza sytuację dostateczną badanego zjawiska.

W grupie najgorszej, tj. IV, która świadczy o niedostatecznej sytuacji oddziałów pod względem efektywności, znajdował się obiekt M03, który ani razu nie przedostał się do skupienia wyżej. Do grupy tej stosunkowo często należały także jednostki M09 i M12. W ciągu połowy badanego okresu (lata 2012-2015) do najslabszej grupy należał także jeden podmiot z województwa łódzkiego – L09. Sytuacja obiektów w tym skupieniu nie jest zadowalająca. Poziom badanego zjawiska jest niestety daleki od wzorca rozwoju.

Porównując wszystkie okresy objęte badaniem wyraźnie widać, że stabilną sytuacją ze względu na przynależność do danej grupy cechowały się obiekty M06 (grupa I), M01, M07, M13 (grupa II), L08 (grupa III) oraz M03 (grupa IV). W zestawieniu najgorzej wypadł oddział M03, który w całym badanym okresie należał jedynie do najniższej grupy, świadczącej o niedostatecznym poziomie badanego zjawiska. Największym osiągnięciem może poszczycić się jednostka L04, która awansowała do grupy I w 2015 r., tym samym wydostając się z grup najgorszych (III i IV), które zajmowała w pozostałych latach. Polepszenie sytuacji tego obiektu może być związane z zaobserwowaną tendencją rosnącą w zakresie liczby leczonych chorych, przy jednoczesnym ograniczaniu liczby łóżek i średniego czasu pobytu pacjentów na oddziale (Tablica 25 i 35). Istotne pogorszenie sytuacji dotyczyło z kolei jednostki L07, która ze skupienia drugiego w roku 2008 spadła do grupy IV w roku 2015. Dyslokacja o dwa poziomy może być powiązana ze średniorocznym spadkiem liczby pacjentów objętych usługami ortopedycznymi, który cechował ten oddział.

## 6.6. Ocena zbieżności wyników otrzymanych z wykorzystaniem bezpośredniego i pośredniego pomiaru efektywności w latach<sup>332</sup>

### 6.6.1. Ocena zbieżności wyników otrzymanych z wykorzystaniem metody DEA oraz własnej modyfikacji metody DEA

Zestawienie wyników pomiaru efektywności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej zlokalizowanych na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego otrzymanych przy wykorzystaniu klasycznej metody DEA oraz własnej propozycji modyfikacji tejże metody przedstawiają tablice 72-73.

Tablica 72: Porównanie wyników otrzymanych przy użyciu metody DEA oraz własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej dla lat 2008-2011.

Oddział/ Rok	2008		2009		2010		2011	
	DEA	modDEA	DEA	modDEA	DEA	modDEA	DEA	modDEA
L01	100	100	100	100	86	85	98	98
L02	100	100	100	100	84	77	93	90
L03	77	77	85	85	83	77	97	92
L04	43	43	45	45	41	41	44	44
L05	90	90	96	96	78	77	97	97
L06	76	76	88	88	88	59	96	96
L07	82	82	83	77	66	64	78	77
L08	100	100	100	100	100	100	100	100
L09	100	100	100	100	91	91	100	100
M01	-	-	-	-	-	-	-	-
M02	62	62	78	78	61	54	83	83
M03	61	61	67	67	54	42	58	58
M04	100	100	100	100	100	100	100	100
M05	91	91	89	87	72	70	98	95
M06	100	100	100	100	100	100	100	100
M07	100	100	91	91	86	86	100	100
M08	-	-	-	-	-	-	100	100
M09	100	100	100	100	100	70	100	100
M10	-	-	38	38	100	100	93	93
M11	65	65	82	82	86	86	70	70
M12	100	100	100	100	100	100	100	100

<sup>332</sup> W ramach niniejszej pracy wyniki porównano jedynie w dwóch układach, tj. porównanie wyników dla metody DEA oraz jej własnej modyfikacji oraz porównanie wyników dla metody DEA oraz miernika rozwoju Hellwiga. Niedokonano natomiast porównania wyników otrzymanych przy użyciu miernika rozwoju Hellwiga, metody CD-DEA oraz własnej modyfikacji metody DEA ze względu na różną ilość obiektów.

<b>M13</b>	85	85	89	87	66	64	79	76
<b>W0</b>	-	100	-	100	-	100	-	100

Źródło: Opracowanie własne.

Tablica 73: Porównanie wyników otrzymanych przy użyciu metody DEA oraz własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej dla lat 2012-2015.

Oddział/ Rok	2012		2013		2014		2015	
	DEA	modDEA	DEA	modDEA	DEA	modDEA	DEA	modDEA
<b>L01</b>	100	97	96	100	100	98	90	87
<b>L02</b>	90	87	89	99	87	84	86	83
<b>L03</b>	100	99	100	85	100	100	100	100
<b>L04</b>	37	37	45	45	67	67	83	82
<b>L05</b>	94	93	95	96	87	86	86	83
<b>L06</b>	84	84	62	88	91	90	91	90
<b>L07</b>	68	67	62	77	62	62	54	53
<b>L08</b>	100	100	99	100	100	100	100	100
<b>L09</b>	100	100	96	100	100	100	100	100
<b>M01</b>	-	-	-	-	98	96	100	100
<b>M02</b>	83	80	73	78	86	83	65	62
<b>M03</b>	60	60	54	67	56	56	54	53
<b>M04</b>	100	100	100	100	100	100	-	84
<b>M05</b>	99	96	89	87	100	100	86	85
<b>M06</b>	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M07</b>	100	100	100	91	100	100	100	100
<b>M08</b>	92	91	66	87	62	62	56	58
<b>M09</b>	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M10</b>	99	99	100	38	78	78	71	71
<b>M11</b>	72	71	82	82	76	75	59	59
<b>M12</b>	100	100	100	100	100	100	100	100
<b>M13</b>	87	83	76	87	80	80	78	78
<b>W0</b>	-	100	-	100	-	100	-	100

Źródło: Opracowanie własne.

W roku 2008 wyniki uzyskane przy wykorzystaniu obu metod okazały się zbieżne. W kolejnych latach, z wyjątkiem roku 2013 oraz jednego obiektu w roku 2015, wskaźniki efektywności dla badanych oddziałów uzyskane przy pomocy własnej modyfikacji metody DEA były jednakowe lub niższe niż te otrzymane klasyczną metodą. Oznaczać to może, iż wprowadzenie jednostki wzorcowej zaniżyło efektywność techniczną niektórych jednostek w badanym zbiorze, a zatem obiekty te powinny dokonać większej modyfikacji swoich

nakładów oraz efektów, tak aby znaleźć się na granicy efektywności. W takim ujęciu wzorzec pokazuje urealnione podejście do właściwych rozwiązań. Na podstawie wyników własnej modyfikacji w przypadku roku 2013 odnotowano kilka jednostek, które w stosunku do wyników metody DEA, można uznać za bardziej efektywne technicznie. Sytuacja ta dotyczyła także obiektu M08 w roku 2015. Oznacza to, iż efektywność techniczna była relatywnie wyższa niż wskazuje na to klasyczne podejście.

#### 6.6.2. Ocena zbieżności wyników otrzymanych z wykorzystaniem metody DEA oraz miernika rozwoju Hellwiga

Zestawienie wyników dla bezpośredniego i pośredniego pomiaru efektywności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej zlokalizowanych na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego otrzymanych przy wykorzystaniu klasycznej metody DEA oraz względnego taksonomicznego miernika rozwoju Hellwiga przedstawiają tablice 74-75.

Tablica 74: Współczynniki efektywności technicznej DEA oraz względne mierniki rozwoju ( $z_i$ ) dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2011.

Oddział/ Rok	2008		2009		2010		2011	
	DEA	$z_i$	DEA	$z_i$	DEA	$z_i$	DEA	$z_i$
L01	100	0,272	100	0,245	86	0,262	98	0,243
L02	100	0,238	100	0,213	84	0,228	93	0,221
L03	77	0,255	85	0,240	83	0,246	97	0,227
L04	43	0,195	45	0,189	41	0,187	44	0,174
L05	90	0,265	96	0,232	78	0,236	97	0,226
L06	76	0,253	88	0,192	88	0,249	96	0,259
L07	82	0,223	83	0,198	66	0,213	78	0,205
L08	100	0,209	100	0,196	100	0,214	100	0,204
L09	100	0,202	100	0,180	91	0,203	100	0,181
M01	-	-	-	-	-	-	-	-
M02	62	0,175	78	0,180	61	0,201	83	0,198
M03	61	0,085	67	0,073	54	0,094	58	0,094
M04	100	0,227	100	0,268	100	0,319	100	0,334
M05	91	0,211	89	0,180	72	0,193	98	0,181
M06	100	0,276	100	0,271	100	0,312	100	0,313
M07	100	0,227	91	0,232	86	0,266	100	0,261
M08	-	-	-	-	-	-	100	0,203
M09	100	0,209	100	0,161	100	0,166	100	0,145
M10	-	-	38	0,151	100	0,201	93	0,246

<b>M11</b>	65	0,285	82	0,288	86	0,330	70	0,335
<b>M12</b>	100	0,162	100	0,193	100	0,160	100	0,156
<b>M13</b>	85	0,242	89	0,221	66	0,243	79	0,257

Źródło: Opracowanie własne.

Tablica 75: Współczynniki efektywności technicznej DEA oraz względne mierniki rozwoju ( $z_i$ ) dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2012-2015.

Oddział/ Rok	2012		2013		2014		2015	
	DEA	$z_i$	DEA	$z_i$	DEA	$z_i$	DEA	$z_i$
<b>L01</b>	100	0,231	96	0,242	100	0,241	90	0,241
<b>L02</b>	90	0,215	89	0,213	87	0,207	86	0,185
<b>L03</b>	100	0,208	100	0,208	100	0,207	100	0,203
<b>L04</b>	37	0,163	45	0,188	67	0,186	83	0,254
<b>L05</b>	94	0,225	95	0,224	87	0,218	86	0,202
<b>L06</b>	84	0,246	62	0,227	91	0,198	91	0,206
<b>L07</b>	68	0,199	62	0,194	62	0,193	54	0,168
<b>L08</b>	100	0,198	99	0,193	100	0,198	100	0,187
<b>L09</b>	100	0,161	96	0,173	100	0,151	100	0,132
<b>M01</b>	-	-	89	0,243	98	0,237	100	0,234
<b>M02</b>	83	0,198	73	0,169	86	0,175	65	0,189
<b>M03</b>	60	0,091	54	0,086	56	0,081	54	0,076
<b>M04</b>	100	0,294	100	0,286	100	0,321	-	0,292
<b>M05</b>	99	0,193	89	0,195	100	0,221	86	0,229
<b>M06</b>	100	0,284	100	0,279	100	0,272	100	0,263
<b>M07</b>	100	0,249	100	0,240	100	0,243	100	0,244
<b>M08</b>	92	0,209	66	0,141	62	0,157	56	0,164
<b>M09</b>	100	0,137	100	0,121	100	0,125	100	0,113
<b>M10</b>	99	0,236	100	0,199	78	0,189	71	0,185
<b>M11</b>	72	0,294	82	0,295	76	0,263	59	0,246
<b>M12</b>	100	0,154	100	0,162	100	0,118	100	0,133
<b>M13</b>	87	0,256	76	0,255	80	0,245	78	0,231

Źródło: Opracowanie własne.

Jak się spodziewano, bezpośredni pomiar efektywności przy wykorzystaniu DEA nie jest tożsamy z pomiarem metodą pośrednią. Niemniej jednak widoczne są pewne zbieżne wnioski. Obie metody wskazały bowiem tożsame najlepiej sklasyfikowane obiekty (oddziały L01 w latach 2008-2009, M04 w latach 2009-2014, M06 w całym badanym okresie) oraz analogiczne jednostki zamykające rankingi (L04 w latach 2011-2012, L07 w 2015 r., M02 w 2008 r., M03 w całym okresie objętym analizą, M08 w latach 2013-2015 i 2010 w roku 2010). Można zatem wnioskować, iż efektywne oddziały, które wskazane zostały przy użyciu

obu metod, są kardynalnymi wzorcami do naśladowania dla pozostałych obiektów w obrębie analizowanej zbiorowości.

### **6.7. Uwagi podsumowujące**

W ramach oceny efektywności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego, w ostatnim rozdziale zaprezentowane zostały rezultaty zastosowania metody DEA, CD-DEA, taksonomicznego miernika rozwoju Hellwiga, a także własnej modyfikacji metody DEA. Zamierzeniem tej części pracy doktorskiej była prezentacja otrzymanych wyników, które stanowią podstawę do przedstawienia uwolnionych wniosków.



## Zakończenie

System opieki zdrowotnej jest jednym z sektorów gospodarki, który w naszym kraju poddawany jest częstym i radykalnym reformom. Jego funkcjonowanie napotyka na liczne trudności i bariery, wynikające z konieczności zaspokajania potrzeb zdrowotnych ludności w obliczu niewystarczających środków finansowych. Ograniczoność zasobów wymaga racjonalizacji działań w obrębie służby zdrowia. Usługi lecznicze powinny być świadczone po możliwie niskich kosztach, ale jednocześnie przy zachowaniu standardów medycznych oraz norm etycznych, fundamentalnych dla procesu terapii i niesienia pomocy chorym. Obiektywną koniecznością jest zatem zarówno efektywność, jak i skuteczność systemu.

Mając na uwadze powyższe, w rozprawie podjęto próbę oceny wybranych składowych systemu opieki zdrowotnej, tj. oddziałów szpitalnych, pod kątem ich efektywności technicznej. Analiza efektywności oddziałów specjalistycznych nie jest w Polsce powszechnie stosowana. Wynika to prawdopodobnie z braku dostępnych informacji na niskim poziomie agregacji i trudności w dotarciu do rozproszonych baz danych.

Główny cel dysertacji polegał na ocenie efektywności technicznej oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w szpitalach zlokalizowanych na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego. Cel ten został osiągnięty etapami poprzez realizację wymienionych we wstępie celów pośrednich. Dodatkowo, zastosowanie metod optymalizacji, odwołujących się do algorytmów *Data Envelopment Analysis* DEA i wskaźnika syntetycznego Hellwiga, umożliwiło syntetyczną ocenę oraz liniowe uporządkowanie badanych oddziałów szpitalnych, w sposób odzwierciedlający poziom ich efektywności technicznej w zbiorze porównywanych jednostek.

Na podstawie przeprowadzonej analizy można stwierdzić, iż na przestrzeni lat 2008-2015 ponad połowa oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej objętych badaniem wykazywała się nieefektywnością techniczną, na co wskazują wyniki uzyskane przy pomocy metody DEA zorientowanej na nakłady. Oznacza to marnotrawstwo zasobów. Nakłady, do których zaliczono liczbę personelu medycznego oraz ponoszone koszty nie były właściwie przekształcane w efekty, zdefiniowane jako liczba leczonych chorych oraz osobodni leczenia. Własna modyfikacja metody DEA potwierdziła w dużym stopniu wyniki otrzymane metodą klasyczną. Należy jednakże zwrócić uwagę, iż wystąpiło kilka znaczących różnic, np. w 2013 roku jednostkę M10 cechowała efektywność techniczna, otrzymana przy wykorzystaniu własnej modyfikacji, na poziomie jedynie 38%, podczas gdy w przypadku wyników otrzymanych przy klasycznym podejściu oddział ten był 100% efektywny, z kolei jednostka

L06 miała poziom efektywności 88% przy użyciu modyfikacji i 62% przy standardowej DEA. Powyższe przykłady wskazują na zasadność wprowadzenia wzorca do analizy.

Rozszerzona analiza efektywności uzyskana przy pomocy metody CD-DEA, wykazała iż zasadne byłoby systematyczne poprawianie gospodarki zasobami wśród obiektów nieefektywnych. Nakłady mogą bowiem być ograniczane metodą małych kroków, pozwalającą na stopniową poprawę efektywności. Podejście ewolucyjne jest niezwykle istotne, nie tylko z uwagi na wskazania ekonomiczne, ale także ze względu na poszanowanie zdrowia pacjentów przebywających w oddziałach, czy unikanie gwałtownych zmian personalnych. Rewolucyjne zmiany w służbie zdrowia, z uwagi na wrażliwy charakter tego sektora, nie są wskazane. Wyniki uzyskane przy wykorzystaniu metody pośredniego pomiaru efektywności, tj. za pomocą indeksu Hellwiga, wskazują, iż prawie we wszystkich latach objętych analizą (wyjątek stanowi rok 2008 i 2010) ponad połowa oddziałów specjalistycznych sklasyfikowana została do kategorii obiektów znajdujących się daleko od „wzorca”, co świadczy o niedostatecznej lub zaledwie dostatecznej sytuacji oddziałów pod względem ich efektywności.

Przeprowadzona analiza, wraz z oceną zgromadzonego materiału badawczego, uzupełniona na podstawie rozważań teoretycznych z zakresu funkcjonowania służby zdrowia, w szczególności w odniesieniu do oddziałów szpitalnych, pozwala na wysunięcie wniosku, iż w wielu przypadkach ograniczenie zużywanych zasobów nie tylko jest wskazane i możliwe, ale pozwala na dodatkowe zwiększenie wyników działalności, wyrażonych np. w liczbie leczonych pacjentów. Ocena zmiennych swobodnych modeli DEA opracowanych dla zbioru 22 oddziałów, osobno dla każdego roku z przedziału lat 2008-2015, skutkuje stwierdzeniem, iż dla części obiektów, istnieją rezerwy „możliwości produkcyjnych” pozwalające na zwiększenia efektów, w tym liczby leczonych pacjentów. Co więcej, dla stosunkowo dużej liczby oddziałów kluczowe byłoby także zwiększenie liczby osobodni leczenia. Warto przypomnieć, iż osobodni leczenia to suma dni, które przebywali na oddziale wszyscy leczeni w nim chorzy w ciągu danego okresu sprawozdawczego. Takie podejście jest zasadne zarówno z ekonomicznego, jak i klinicznego punktu widzenia. W tym kontekście warto przywołać także oddział M03, będący największym obiektem objętym analizą. Obiekt ten, w całym okresie badania zajmował ostatnie miejsca w zestawieniach, zarówno pod względem poziomu efektywności technicznej określonego przy pomocy klasycznej metody DEA, jak i przy pomiarze indeksu rozwoju Hellwiga. Warto także zaznaczyć, iż wskaźniki zmiennych swobodnych w zakresie liczby leczonych chorych w latach 2008-2015 pojawiały się najczęściej dla tej właśnie jednostki. Istotne wydaje się zatem

skonstruowanie systemu lokowania pacjentów, który pozwoli na zarządzanie pobytem chorego w sposób kompleksowy. Zbiorczy system, umożliwiający zdalne śledzenie liczby chorych na oddziałach z uwzględnieniem rodzaju choroby czy też uszczerbku na zdrowiu, działający przynajmniej w obrębie województwa, pozwoliłby na realokację leczonych osób pomiędzy placówkami o tym samym profilu. System powinien dodatkowo uwzględniać tzw. ponadplanowe przyjęcia, które nastąpiły w sytuacji zagrożenia zdrowia lub życia i we właściwy sposób rozmieszczać pacjentów zapisanych na zabiegi w sposób planowy. Przesunięcia możliwe byłyby z jednostek, które cechuje najwyższa liczba pacjentów. Optymalna alokacja pacjentów wpisuje się w założenia polityki ochrony zdrowia. W konsekwencji, w skali makroekonomicznej, skutkowałaby bowiem skróceniem czasu oczekiwania na świadczenia zdrowotne, a zatem lepszą wydajnością całego systemu.

Na podstawie otrzymanych wyników można sądzić, iż własna modyfikacja metody DEA, polegająca na dodaniu wzorca opartego na wiedzy eksperckiej i obowiązujących standardach, okazała się podejściem komplementarnym do podejścia klasycznego. Potwierdza to zatem hipotezę, zgodnie z którą zaproponowany algorytm znajduje zastosowanie w przypadku badania efektywności jednorodnych oddziałów szpitalnych, a tym samym jednostek *non-profit*. Algorytm ten może służyć badaniu innych podmiotów zorientowanych przede wszystkim na cele społeczne.

Drugim kluczowym wnioskiem jest fakt, iż wykorzystana metoda Context-Dependent DEA, może stanowić narzędzie przydatne do oceny alokacji zasobów także w przypadku oddziałów specjalistycznych o odmiennym profilu. Analiza statystyczna dla innych jednostek uwzględniałaby bowiem te same kategorie zmiennych (nakładów i efektów). Wskaźniki w tym przypadku mogłyby różnić się jedynie co do skali zjawiska, ale ocena alokacji dostępnych czynników jest tutaj możliwa niezależnie od profilu obiektu. Ponadto, podejście przyjęte w ramach metody CD-DEA, polegające na stopniowej poprawie sytuacji jednostek, jest jak najbardziej właściwe i wydaje się być dużo lepsze od klasycznych rozwiązań. Wprowadzanie w sposób sekwencyjny zmian na oddziałach, niezależnie od nich profilu, jest bardziej racjonalne. Przekształcenia są bowiem dokonywane na funkcjonującym organizmie, jakim jest działający oddział szpitalny. Radykalność rozwiązań (np. nagła redukcja personelu medycznego) może napotykać na opór społeczny, a także wywierać negatywny wpływ na stan zdrowia i samopoczucie pacjentów.

W dysertacji udało się także potwierdzić hipotezę stanowiącą, iż nieparametryczna metoda DEA oraz taksonomiczny miernik rozwoju Hellwiga pozwalają na wyłonienie jednostek o różnym stopniu efektywności. Istotne jest, iż obie metody, zarówno ta dotycząca

podejścia DEA, jak i Hellwiga, wskazały tożsame obiekty znajdujące się na skraju rankingów, a zatem jednostki najbardziej i najmniej efektywne.

Warto także zaznaczyć, iż ocena otrzymanych wyników wykazuje brak zależności pomiędzy osiąganym przez oddziały progiem rentowności (definiowanym jako punkt wyrównania, w którym przychody za wykonane świadczenia medyczne pokrywają koszty), a ich efektywnością. Spośród 14 obiektów, które przekroczyły próg, jedynie trzy były efektywne w całym badanym okresie. Z kolei aż sześć spośród nich nie osiągnęło poziomu 100% efektywności ani razu. Nie można zatem potwierdzić, iż przekroczenie progu rentowności wiąże się z właściwą alokacją zasobów. W takim ujęciu należy skłonić się do wyciągnięcia wniosku, iż przewaga średnich przychodów nad kosztami wynika z niepełnego wykonania przez niektóre placówki kontraktu zawartego z NFZ. Przez niepełne wykonanie należy rozumieć świadczenie przez oddział większej liczby mniej skomplikowanych, a zatem tańszych zabiegów lub też objęcie usługami medycznymi zbyt małej liczby pacjentów. Takie stwierdzenie ponownie podkreśla zasadność dążenia do optymalizacji w zakresie alokacji pacjentów pomiędzy oddziałami.

Niniejsze badanie daje możliwość określenia istotności zastosowanych metod w kontekście działań polityki zdrowotnej. Ocena efektywności technicznej badanych oddziałów, poprzez analizowanie zależności pomiędzy nakładami i efektami, pozwala na wskazanie rozwiązań właściwych dla całej służby zdrowia. Uzyskane wyniki świadczą o tym, iż wybrane metody analizy stanowią cenne narzędzie badawcze. Dzięki nim możliwa jest odpowiednia ewaluacja jednostek służby zdrowia i jej ewentualna reorganizacja. Wykorzystane metody przybliżają mechanizmy warunkujące funkcjonowanie i finansowanie oddziałów szpitalnych. W konsekwencji definiują przesłanki do dalszych analiz.

Przeprowadzone badania w zakresie efektywności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej mają nie tylko wartość poznawczą, ale w głównej mierze aplikacyjną. Pozwalają bowiem na określenie kierunków poprawy efektywności jednostek, dzięki czemu możliwe będzie wskazanie adekwatnych sposobów alokacji posiadanych zasobów ludzkich i rzeczowych oraz wydatkowanych środków pieniężnych. Wdrożenie rozwiązań opartych na wnioskach z badań, powinno przynieść utylitarną korzyść w postaci poprawy jakości i racjonalności zarządzania oraz gospodarowania na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej objętych badaniem. Powinno to prowadzić do poprawy zarządzania nie tylko w analizowanych oddziałach specjalistycznych, ale także w oddziałach o odmiennym profilu.

Mając na uwadze powyższe należy wskazać na celowość dalszego prowadzenia badań w dziedzinie określonej tematem pracy. Kolejnym krokiem powinno być rozszerzenie analizy

na inne województwa, dzięki czemu możliwa byłaby kompleksowa ocena efektywności oddziałów urazowo-ortopedycznych w Polsce. Następnie należałoby dokonać analiz dotyczących oddziałów o odmiennym profilu. Rekomendowane jest prowadzenie w ramach dalszych badań prac nad metodologią kwantyfikacji jednostki wzorcowej dedykowanej dla danego zbioru obiektów, z uwzględnieniem zróżnicowania czaso-przestrzennego. Wyniki oraz wnioski otrzymane docelowo dla poszczególnych oddziałów funkcjonujących w ramach szpitali stanowiłyby podstawę do opracowania rekomendacji dotyczących poprawy efektywności całych placówek. Wydaje się, że tylko rozwiązania wynikające z analiz przeprowadzonych na niskim poziomie agregacji wskazują, jakich zmian należy faktycznie dokonać w szpitalnictwie, dzięki czemu dają realne szanse na poprawę sytuacji służby zdrowia. Takie podejście może przyczynić się do wprowadzenia bardziej efektywnych narzędzi polityki zdrowotnej, a w rezultacie także do zmiany postrzegania całego systemu zdrowotnego, nie tylko przez ekonomistów czy polityków, ale także przez społeczeństwo.

## Bibliografia:

1. Acheson D., *Inequalities in health: report of an independent inquiry*, London: HMSO, 1998.
2. Adamkiewicz-Drwiłło H.G., *Mikroekonomia. Zachowania producenta w gospodarce rynkowej*, Wyd. Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2002.
3. Adamski J., Bandurewicz M., Domańska T., Domejko J., Gerber P., Gierczyński J., Głogowski C., Gorajek M., Kalbarczyk W. P., Kolasa K., Lis J., Łanda K., Malinowska K., Matczak M., Pawłowski P., Pustelnik A. H., Schreyner A., Sławatyniec T., Skrzekowska-Baran I., Władysiuk M., *Ubezpieczenia zdrowotne a koszyki świadczeń. Przegląd rozwiązań*, Central and Eastern European Society of Technology Assessment in Health Care (CEESTAHC), Kraków / Warszawa 2011, s. 22.
4. Analiza makroekonomiczna polskiej gospodarki, Ministerstwo Skarbu Państwa <http://www.msp.gov.pl/pl/przekształcenia/serwis-gospodarczy/analiza-makro/ek/onomicz/30846,Analiza-makroekonomiczna-polskiej-gospodarki.html> (data odczytu: 30.06.2016 r.).
5. Avila C., *Performance and Efficiency of Public Hospitals in Mexico*, Takemi Program in International Health Harvard School of Public Health, 1996.
6. Banker R., Conrad R., Strauss R., *A comparative application of data envelopment analysis and translog methods: An illustrative study of hospital production*, Management Science 32 (1), 1986.
7. Banker R., Maindiratta A., *Piecewise loglinear estimation of efficient production surfaces*, Manag Sci, 1986.
8. Baranowski J., Bauer W., Oleszczyk M., Piątek P. , Windak A., *Metody Częstotliwościowe w Analizie Zachowań Pacjentów POZ*, ELEKTRYKA Zeszyt 3-4 (223-224) Rok LVIII, 2012; <https://www.elektr.polsl.pl/images/elektryka/223/223-5.pdf> (data odczytu: 01.07.2016 r.).
9. Begg D., Fischer S., Dornbusch R., *Ekonomia*, Tom I, Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1995.
10. Bielski M., *Organizacje. Istota, struktury, procesy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 1997.
11. Boadway R., Marchand M., Sato M., *An optimal contract approach to hospital financing*, Journal of Health Economics 23, 2004.

12. Burzyńska D., *Wykłady z finansów publicznych*, Uniwersytet Łódzki, Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny, Informatyka i ekonometria, Łódź 2004/2005.
13. Cabana W., *Ekonomia Tom II. Podstawy makroekonomii*, Łódź 1991.
14. Cantoni E., Ronchetti E., *A robust approach for skewed and heavy-tailed outcomes in the analysis of health care expenditures*, Journal of Health Economics 25, 2006.
15. Charnes A., Cooper W.W., and Rhodes E., *Measuring the efficiency of decision making units*, North-Holland Publishing Company, European Journal of Operations Research 2, 1978.
16. Charnes A., Cooper W.W., Lewin A.Y., Seiford L.M., *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application*, Kluwer Academic Publishers, Boston/Dordrecht/London 2000.
17. Ciżkowicz P., *Determinanty wydatków na opiekę zdrowotną – wnioski dla Polski*, [w]: E. Nojszewska (red.), *System ochrony zdrowia. Problemy i możliwości ich rozwiązań*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2011.
18. Cullinane K., Song D., Ji P., Wang P., *An Application of DEA Windows Analysis to Container Port Production Efficiency*, Review of Network Economics, Vol.3, Issue 2 – June 2004, <https://hub.hku.hk/bitstream/10722/224598/1/content.pdf> (data odczytu: 29.07.2016 r.).
19. Czarny E., Nojszewska E., *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2000.
20. *Czechy: tam już wprowadzono współpłacenie w ochronie zdrowia*, Rynek Zdrowia 2010; <http://www.rynekzdrowia.pl/Finanse-i-zarzadzanie/Czechy-tam-juz-wprowadzono-wspolplacenie-w-ochronie-zdrowia,18071,1,1.html> (04.03.2012 r.).
21. Dębniowski G., Pałach H., Zakrzewski W., *Mikroekonomia*, Wydawnictwo UWM, Olsztyn 2000.
22. *Diagnosis related Groups (DRGs) and the Medicare Program: Implications for Medical Technology - A Technical Memorandum*, Washington D.C.: U.S. Congress, Office of Technology Assessment, OTA-TM-H-17, 1983, [http://govinfo.library.unt.edu/ota/Ota\\_4/DATA/1983/8306.PDF](http://govinfo.library.unt.edu/ota/Ota_4/DATA/1983/8306.PDF) (data odczytu: 06.07.20016 r.).
23. Domagała A., *Zastosowanie metody Data Envelopment Analysis do badania efektywności europejskich giełd papierów wartościowych*. Rozprawa doktorska, Poznań 2009.
24. Domański Cz., *Zasłużeni statystycy dla nauki*, [http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/POZ\\_Zasluzeni\\_statystycy\\_dla\\_nauki.pdf](http://stat.gov.pl/cps/rde/xbcr/gus/POZ_Zasluzeni_statystycy_dla_nauki.pdf) (data odczytu: 31.07.2016 r.).

25. Dudycz T., *Wstęp, w: Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. T. Dudycz, „Prace Naukowe AE we Wrocławiu” nr 1060, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2007.
26. Encyklopedia PWN, <http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/efektywnosc-ekonomiczna;3896625.html> (data odczytu: 23.07.2016 r.).
27. Ersoy, K., Kavuncubasi, S., Ozcan, Y. A., and Harris, J. M., *Technical efficiencies of Turkish hospitals: DEA approach*, *J. Med. Syst.* 21(2):67-74, 1997.
28. European Competitiveness Report 2002, European Commission 2002, s. 95-97. [file:///C:/Users/Ania/Downloads/cr\\_2002\\_1783%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Ania/Downloads/cr_2002_1783%20(1).pdf) (data odczytu: 24.07.2016 r.).
29. Fedorowski Jarosław J., Niżankowski R., Bała M., *Ekonomika medycyny : kompendium dla lekarzy i studentów medycyny*, Wydaw. Lekarskie PZWL, Warszawa 2002.
30. Fernandes P., *Data Envelopment Analysis: When assumptions go unquestioned*, Reckon LLP 2004.
31. Fertsch M., *Słownik terminologii logistycznej*, Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2006.
32. *Finlandia w zarysie*, HAUS RISSEN HAMBURG – Internationales Institut für Politik und Wirtschaft (Międzynarodowy Instytut Polityki i Gospodarki) oraz Hanse-Parlament e.V, luty 2006; <http://www.baltic-cooperation.eu/mediabig/3237A.pdf> (04.03.2012 r.).
33. Fizel J., Nunnikhoven T., *Technical efficiency of for-profit and non-profit nursing homes*, *Managerial and Decision Economics* 13 (5), 1992.
34. Fogt B., *Poznański Ośrodek Reumatologiczny w kontekście zmian zachodzących w ochronie zdrowia w latach 1952 – 2005*, Katedra Nauk Społecznych Wydział Nauk o Zdrowiu, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2012; <http://www.wbc.poznan.pl/Content/249324/index.pdf> (data odczytu: 26.06.2016 r.).
35. Forsund Finn R., *Categorical variables in DEA*, Department of Economics, University of Oslo, Norway and Visiting Fellow ICER, Turin, Italy, March 2001.
36. Foster J., Bevis M., Businger S., *GPS Meteorology: Sliding-Window Analysis\**, American Meteorological Society, 2005 <http://www.soest.hawaii.edu/MET/Faculty/businger/PDF/SlidingWindowJTECH1717.1.pdf> (data odczytu: 29.07.2016 r.).



37. Frączkiewicz-Wronka A., *Samorządowa polityka społeczna : praca zbiorowa*, Wyższa Szkoła Pedagogiczna Towarzystwa Wiedzy Powszechnej, Warszawa 2002.
38. Galiniën B., Dzemydaitė G., *Spatial Data Envelopment Analysis Method for the Evaluation of Regional Infrastructure Disparities*, Social Technologies 2012, 2(2), 2012.
39. Getzen T.E., *Ekonomika zdrowia*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000.
40. Golinowska S., Czepulis-Rutkowska Z., Sitek M., Sowa A., Sowada Ch., Włodarczyk C., *Opieka zdrowotna w Polsce po reformie*, Centrum Analiz Społeczno-Ekonomicznych, Warszawa 2002.
41. Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A., *Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych*, PWN, Warszawa 1989.
42. Hass-Symotiuk M., *System pomiaru i oceny dokonań szpitala*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2011.
43. *Health at a Glance 2015, OECD Indicators*, 2015, OECD 2015.
44. Health Promotion Glossary, World Health Organization, Geneva, January 1998
45. Glossary of Terms used in Health, WHO, Geneva, 1984.
46. Hellwig Z. *Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr*, Przegląd Statystyczny 15.4.1968.
47. Herrero I., Pascoe S., *Estimation of technical efficiency: a review of some of the stochastic frontier and DEA software*, jako część projektu: 'Technical efficiency in EU fisheries: implications for monitoring and management through effort controls', CHEER Computer in Higher Education Economic Review, Volume 15, Issue 1, 2002, [http://www.economicsnetwork.ac.uk/cheer/ch15\\_1/dea.htm](http://www.economicsnetwork.ac.uk/cheer/ch15_1/dea.htm) (data odczytu: 24.07.2016 r.).
48. Hollingsworth, B., and Parkin, D., *The efficiency of Scottish acute hospitals—An application of data envelopment analysis*, IMA. J. Math. Appl. Med. Biol. 12:161-173, 1997.
49. Holly R., *Szpital publiczny w systemie ochrony zdrowia*, [w:] *Szpital publiczny w polskim systemie ochrony zdrowia*, redakcja naukowa Holly R., Suchecka J., Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Krajowy Instytut Ubezpieczeń, Łódź-Warszawa 2009.
50. Holstein-Beck M., *Być albo nie być menedżerem*, INFOR, Warszawa 1997.

51. Huang, Y.-GL., *An application of data envelopment analysis: Measuring the relative performance of Florida general hospitals*, *J. Med. Syst.* 14:191, 1990.
52. Jajuga K., Walesiak M. (red.), *Taksonomia 20. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania*, PRACE NAUKOWE Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2013.
53. *Jednorodne Grupy Pacjentów – przewodnik po systemie*, [https://www.nfz.lodz.pl/attachments/article/5709/Jednorodne\\_Grupy\\_Pacjentow%20przewodnik%20po%20systemie.pdf](https://www.nfz.lodz.pl/attachments/article/5709/Jednorodne_Grupy_Pacjentow%20przewodnik%20po%20systemie.pdf) (data odczytu: 10.07.2016 r.).
54. Jewczak M., Żółtaszek A., *Ocena efektywności technicznej podmiotów sektora opieki zdrowotnej w Polsce w latach 1999-2009 w ujęciu przestrzenno-czasowym na przykładzie szpitali ogólnych*, [w:] *Problemy zarządzania*, vol. 9, nr 3 (33), efektywność ochrony zdrowia, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011.
55. Jin-Hyun K., *Technical Efficiency of the Hospital Industry and its Influencing Factors in Korea*, Takemi Program in International Health, Harvard School of Public Health, 1997.
56. Joro, T., Korhonen, P. and Wallenius, J., *Structural Comparison of Data Envelopment Analysis and Multiple Objective Linear Programming*, (Forthcoming in *Management Science*), Working Papers W-144, Helsinki School of Economics, 1998.
57. Józwiak J., Kotowska I.E., *Przewidywane zmiany liczby i struktury wieku ludności w Polsce do 2035r. i ich skutki ekonomiczne*, [w:] *Problemy demograficzne Polski i ich skutki ekonomiczne*. Raport z pierwszego posiedzenia Narodowej Rady Rozwoju, Kancelaria Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa 2010.
58. Kaplan Robert S., Norton David P., *Strategiczna karta wyników. Jak przełożyć strategię na działanie*, Wydanie II, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
59. Kautsch M., *Cele systemu ochrony zdrowia a efektywność w ochronie zdrowia w Polsce*, [w:] *Problemy zarządzania*, vol. 9, nr 3 (33), efektywność ochrony zdrowia, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011.
60. Kirigia, J. M., Emrouznejad, A., and Sambo, L. G., *Measurement of technical efficiency of public hospitals in Kenya: Using Data Envelopment Analysis*. *J. Med. Syst.* 26(1):39-45.

61. Kisielewska M., *Pojęcie efektywność w metodach analizy granicznej*, [w:] *Przedsiębiorstwa w procesie przemian otoczenia*, Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Nr 1, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2008.
62. Koliński A., *Przegląd metod i technik oceny efektywności procesu produkcyjnego*, Czasopismo Logistyka 5/2011, Poznań 2011.
63. Konarski R., *Model cechy latentnej w analizie psychometrycznej testów i pozycji testowych*, Uniwersytet Gdański i Pracownia Badań Społecznych [w:] Niemiecko B., Szaleniec H. (red) „Standardy wymagań i normy testowe w diagnostyce edukacyjnej”, Kraków: Polskie Towarzystwo Diagnostyki Edukacyjnej, 2004.
64. Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 1997 nr 78 poz. 483 z późn. zm.).
65. Konstytucja Światowej Organizacji Zdrowia, Porozumienie zawarte przez Rządy reprezentowane na Międzynarodowej Konferencji Zdrowia i Protokół dotyczące Międzynarodowego Urzędu Higieny Publicznej, podpisane w Nowym Jorku dnia 22 lipca 1946 r.; <http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet?id=WDU19480610477> (data odczytu: 18.09.2016 r.).
66. Kooreman P., *Nursing home care in The Netherlands: A nonparametric efficiency analysis*, Journal of Health Economics 13 (3), 1994.
67. Korczak C., J. Leowski J., *Problemy higieny i ochrony zdrowia*, WSiP, Warszawa 1977.
68. Koronkiewicz A, Karski Jerzy B, *Zdrowie 21: Zdrowie dla wszystkich w XXI wieku. Podstawowe założenia polityki zdrowia dla wszystkich w Regionie Europejskim*, WHO, Państwowa Agencja Rozwiązywania Problemów Alkoholowych, Warszawa, 1999.
69. Kowaleski J.T., Majdzińska A., *Miary i skale zaawansowania starości demograficznej* [w]: Rossa A. (red.), *Wprowadzenie do gerontometrii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 2012.
70. Kozuń-Cieślak G., *Efektywność – rozważania nad istotą i typologią*, Kwartalnik Kolegium Ekonomiczno-Społecznego "Studia i Prace", Nr 4(16)/2013, SGH Kolegium Ekonomiczno Społeczne, Warszawa 2013.
71. Krajewski K., Wójtowicz M., *Procesy przekształceń w ochronie zdrowia – szanse i zagrożenia*, Instytut Przedsiębiorczości i Samorządności, Warszawa 2001.

72. Lalonde M., *A new perspective on the health of Canadians. A working document*, Government of Canada, Ottawa, April 1974.
73. Laskowska I., *Równość w finansowaniu i dostępności do świadczeń medycznych*, Absolwent, Łódź 2000.
74. Laskowska I., *Zdrowie i nierówności w zdrowiu - determinanty i implikacje ekonomiczno-społeczne*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2012.
75. Leowski J., *Polityka Zdrowotna a zdrowie publiczne*, Wydanie III, CeDeWu Sp. z o.o., Warszawa 2011.
76. Łączne sprawozdanie finansowe Narodowego Funduszu Zdrowia za rok 2010.
77. Łączne sprawozdanie finansowe Narodowego Funduszu Zdrowia za rok 2011.
78. Łączne sprawozdanie finansowe Narodowego Funduszu Zdrowia za rok 2012.
79. Łączne sprawozdanie finansowe Narodowego Funduszu Zdrowia za rok 2013.
80. Łączne sprawozdanie finansowe Narodowego Funduszu Zdrowia za rok 2014.
81. Majdzińska A., *Zróżnicowanie sytuacji demograficznej w Polsce* [w]: „Wiadomości Statystyczne”, GUS i PTS, Warszawa, 2010.
82. Majdzińska A., *Zróżnicowanie zaawansowania starości demograficznej na obszarze województwa łódzkiego*, "Acta Universitatis Lodzensis Folia Oeconomica", 4(315), 2015.
83. Majdzińska A., *Regionalizacja demograficzna (wybrane metody i próby ich aplikacji)* - rozprawa doktorska.
84. Mały Rocznik Statystyczny Polski 2009, GUS, Warszawa 2009.
85. Mały Rocznik Statystyczny Polski 2008, GUS, Warszawa 2008.
86. Mały Rocznik Statystyczny Polski 2007, GUS, Warszawa 2007.
87. Mały Rocznik Statystyczny Polski 2006, GUS, Warszawa 2006.
88. Mały Rocznik Statystyczny Polski 2005, GUS, Warszawa 2005.
89. Mały Rocznik Statystyczny Polski 2004, GUS, Warszawa 2004.
90. Mały Rocznik Statystyczny Polski 2003, GUS, Warszawa 2003.
91. Mały Rocznik Statystyczny Polski 2002, GUS, Warszawa 2002.
92. Mały Rocznik Statystyczny Polski 2001, GUS, Warszawa 2001.
93. *Mapa Wydatków Państwa 2014*, Fundacja Republikańska; <http://www.mapawydatkow.pl> (data odczytu: .04.2016 r.).
94. Marcinkowska E., *Outsourcing w zarządzaniu szpitalem publicznym*, 2. wydanie, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2012.

95. Mazur M., 1976, *Pojęcie systemu i rygory jego stosowania*. [w:] Materiały Szkoły Podstaw Inżynierii Systemów nr 2, Komitet Budowy Maszyn PAN, Orzys. Przedruk w Postęпах Cybernetyki, z. 2, 1987, s. 21-29; [http://autonom.edu.pl/publikacje/mazur\\_marian/pojecie\\_systemu\\_i\\_rygory\\_jego\\_stosowania.php](http://autonom.edu.pl/publikacje/mazur_marian/pojecie_systemu_i_rygory_jego_stosowania.php) (data odczytu: 19.04.2016 r.).
96. Miąsik D., *Stosunek prawa ochrony konkurencji do prawa własności intelektualnej*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2012.
97. Milczarek M., *Warunki ekonomiczno-finansowe działalności i rozwoju szpitali. Perspektywy i niezbędne działania*, Polityka Zdrowotna, Tom III, luty 2005.
98. Młynarska-Wichtowska A., *Finansowanie ochrony zdrowia w krajach UE*, Kancelaria Sejmu, Biuro Studiów i Ekspertyz, Wydział Studiów Budżetowych, kwiecień 2004.
99. Narodowy Rachunek Zdrowia za 2010 rok, GUS, 2012.
100. Narodowy Rachunek Zdrowia za 2012 rok, GUS, 2014.
101. Narodowy Rachunek Zdrowia za 2012 rok, GUS, 2016.
102. *Narzędzia stosowane w ocenach stanu zdrowia populacji*, Śląskie Centrum Zdrowia Publicznego, Ośrodek Analiz i Statystyki Medycznej, Katowice 2002.
103. Niemczyk L., *Rachunkowość finansowa aktywów kompetencyjnych i kapitału intelektualnego, nowy dział rachunkowości*, Pacioli Institute, Rzeszów 2013.
104. Nieszporska S. J., *Ocena efektywności technicznej szpitali ogólnych w Polsce*, [w:] *Szpital publiczny w polskim systemie ochrony zdrowia*, redakcja naukowa Holly R., Suchecka J., Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Krajowy Instytut Ubezpieczeń, Łódź-Warszawa 2009.
105. Nojszewska E., *System ochrony zdrowia w Polsce*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2011.
106. Nojszewska E., *Efektywność ekonomiczna jako narzędzie analityczne dla ochrony zdrowia*, [w:] *Problemy zarządzania*, vol. 9, nr 3 (33), efektywność ochrony zdrowia, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011.
107. *OECD Health Statistics 2015; Country note: How does health spending in AUSTRIA compare?*, OECD 2015.
108. *OECD Health Statistics 2015; Country note: How does health spending in FINLAND compare?*, OECD 2015.

109. *OECD Health Statistics 2015; Country note: How does health spending in CZECH REPUBLIC compare?*, OECD 2015.
110. *OECD Health Statistics 2015; Country note: How does health spending in BELGIUM compare?*, OECD 2015.
111. *OECD Health Statistics 2015; Country note: How does health spending in POLAND compare?*, OECD 2015.
112. *Health at a Glance 2015*, OECD Indicators, OECD 2015.
113. *Optymalizacja szpitali, Rozdział 2. Ocena sytuacji - uwarunkowania projektu*, Ministerstwo Zdrowia, <http://www2.mz.gov.pl/wwwmz/slajd?mr=m111111&ms=&ml=pl&mi=&mx=0&mt=&my=&ma=007234> (data odczytu: 07.08. 2016 r.).
114. Osbert-Pociecha G., *Relacja między efektywnością a elastycznością organizacji*, w: *Efektywność – rozważania nad istotą i pomiarem*, red. Dudycz T., Tomaszewicz Ł., „Prace Naukowe AE we Wrocławiu” nr 1183, Wydawnictwo AE we Wrocławiu, Wrocław 2007.
115. Paris V., Devaux M., Wei L., *Health systems institutional characteristics: A survey of 29 OECD countries*, OECD Health Working Papers, nr. 50, 2010.
116. Parkin, D., and Hollingsworth, B., *Measuring production efficiency of acute hospitals in Scotland*, 1991–;94: Validity issues in data envelopment analysis. *Appl. Econ.* 29(11):1425-1433, 1997.
117. Piotrowska-Marczak K., recenzja Raportu „*Zielona Księga finansowania ochrony zdrowia w Polsce*”, 2004.
118. Pociecha J., Podolec B., Sokołowski A., Zając K., *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*, PWN, Warszawa 1988.
119. Qassim, R.Y., Corso, G., Lucena, L.S., Thomé, Z.D, *Application of data envelopment analysis in the performance evaluation of electricity distribution: a review*, *Int. J. Business Performance Management*, Vol. 7, No. 1, 2005.
120. Raport *Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce-Zielona Księga*, Ministerstwo Zdrowia, Warszawa, 21 grudnia 2004.
121. Raport *Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce-Zielona Księga II*, wersja trzecia Ministerstwo Zdrowia, Warszawa, 29 sierpnia 2008.
122. Raport: „*Sytuacja finansowa szpitali w Polsce*”, Edycja 4, Magellan SA., [http://www.magellansa.pl/Portals/1/Files/Raporty%20rynkowe/Raport\\_Sytuacja%20finansowa%20szpitali%20w%20Polsce.pdf](http://www.magellansa.pl/Portals/1/Files/Raporty%20rynkowe/Raport_Sytuacja%20finansowa%20szpitali%20w%20Polsce.pdf) (data odczytu: 10.07.2016 r.).

- 123.Rajiv D. Banker, William W. Cooper, Lawrence M. Seiford, Joe Zhu, Handbook on Data Envelopment Analysis, Chapter 2: Returns to Scale in DEA, Springer New York LLC, 2011.
- 124.Rocznik statystyczny pracy, GUS, Warszawa 2015.
- 125.Rogowski G., *Analiza produktywności oddziałów banku za pomocą indeksu Malmquista*, [w:] Zeliaś A., (red.), „Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych” Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 1999.
- 126.Rossa A., Kowaleski J., *Demographic Future of Poland*, “Acta Universitatis Lodzensis. Folia Oeconomica”, Łódź, 2011.
- 127.Rossa A., Lange M., *Tablice trwania życia. Analiza wpływu zmian umieralności na średnią długość życia*, [w:] Agnieszka Rossa (red.), *Wprowadzenie do gerontometrii*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź 2012.
- 128.Rutkowska A., *Teoretyczne aspekty efektywności – pojęcie i metody pomiaru*, Zarządzanie i Finanse, R. 11, nr 1, cz. 4, Olsztyn 2013.
- 129.Sagan A., *Zmienne ukryte w badaniach marketingowych*, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków 2013.
- 130.Samuelson Paul A., Nordhaus William D., *Ekonomia. Tom 1*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Kraków 2004.
- 131.Samuelson Paul A., Nordhaus William D., *Ekonomia. Tom 1 i Tom 2*, PWN, Warszawa 1999.
- 132.Shraddha P., Suchita G., A comparative study on distance measuring approaches for clustering, International Journal of Research in Computer Science, Volume 2 Issue, White Globe Publications, 2011.
- 133.Sieć szpitali - oficjalna strona rządowego projektu sieci szpitali, <http://siecszpitali.mz.gov.pl> (data odczytu: 26.08.2017 r.)
- 134.Siwińska V., Brożyniak J., Iłzecka J., Jarosz M. J., Orzeł Z., *Modele systemów opieki zdrowotnej w Polsce i wybranych państwach europejskich*, Praca pogładowa, Zdrowie Publiczne 2008.
- 135.Słownik Języka Polskiego, PWN.
- 136.Słownik Narodowego Banku Polskiego, <https://www.nbpportal.pl/slownik/pozycje-slownika/efektywnosc-ekonomiczna> (data odczytu: 23.07.2016 r.).

- 137.Sobiech J., *Wybór metody finansowania usług świadczonych przez szpital z punktu widzenia racjonalizacji finansowania publicznego*, Zeszyty Naukowe / Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 2007.
- 138.Sobiech. J., Rój J., *Zarządzanie finansami szpitala*, Dom Wydawniczy ABC, Warszawa 2006.
- 139.Sobiech J., *Składka na ubezpieczenie zdrowotne i bezpośrednie opłaty za usługi w systemie „monokasy”*, [w:] *Nauki finansowe wobec współczesnych problemów polskiej gospodarki*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, Kraków 2004.
- 140.Sobiech. J., *Finansowanie ochrony zdrowia z budżetu państwa*, [w:] *Finansowanie ochrony zdrowia w Polsce-Zielona Księga*, Zespół ds. przygotowania raportu pod przewodnictwem prof. S. Golinowskiej, Ministerstwo Zdrowia, Warszawa 2004.
- 141.Starty Testament, Księga Rodzaju.
- 142.Stoner, J.A.F., Freeman R.E., Gilbert D.R., *Kierowanie*, PWE, Warszawa 1997.
- 143.*Strategies for Population Health. Investing in the Health of Canadians*. Minister of Supply and Services, Canada 1994. [http://publications.gc.ca/collections/Collection/H88-3-30-2001/pdfs/other/strat\\_e.pdf](http://publications.gc.ca/collections/Collection/H88-3-30-2001/pdfs/other/strat_e.pdf) (data odczytu: 22.02.2015 r.).
- 144.Suchacka J., *Ekonometria ochrony zdrowia*, Wydawnictwo Absolwent, Łódź 1998.
- 145.Suchacka J., *Zastosowanie metody DEA do badania technicznej i alokacyjnej efektywności kosztów w ochronie zdrowia*, [w:] Zeliaś A. (red), „Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych”, Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków 2003.
- 146.Suchacka J., *Metody oceny efektywności technicznej szpitali*, [w:] *Szpital publiczny w polskim systemie ochrony zdrowia*, redakcja naukowa Holly R., Suchacka J., Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Krajowy Instytut Ubezpieczeń, Łódź-Warszawa 2009.
- 147.Suchacka J., *Ekonomia zdrowia i opieki zdrowotnej*, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2010.
- 148.Suchacka J., *Finansowanie ochrony zdrowia. Wybrane zagadnienia*, Rozdział 4: Finansowanie prywatne ochrony zdrowia w Polsce, Wydawnictwo Walters Kluwer Polska Sp. z o. o., Warszawa 2011.
- 149.Suchacka J., Owczarek K., *Mierniki efektywności usług medycznych w amerykańskim systemie opieki zdrowotnej*, [w:] *Problemy zarządzania*, vol. 9, nr 3 (33),



- efektywność ochrony zdrowia, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2011.
150. Suchecki B. (red), *Ekonometria przestrzenna. Metody i modele analizy danych przestrzennych*, Wydawnictwo C.H. BECK, Warszawa 2010.
151. Suzuki S., Nijkamp P., *A Stepwise Projection Data Envelopment Analysis for Public Transport Operations in Japan*, Tinbergen Institute Discussion Paper, TI 2011-113/3, 2011.
152. Szymańska E., *Efektywność przedsiębiorstw – definiowanie i pomiar*, „Roczniki Nauk Rolniczych” Seria G, T. 97, Z. 2., 2010.
153. Sygit M., *Zdrowie publiczne*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa 2010.
154. Światowa Deklaracja Zdrowia, 1998.
155. Szydło M., *Swobody rynku wewnętrznego a reguły konkurencji. Między konwergencją a dywergencją*, TNOiK, Toruń 2006.
156. Ujwary-Gil A., *Kapitał intelektualny a wartość rynkowa przedsiębiorstwa*, Wyd. CH&Beck, Warszawa 2009.
157. Varatharajan D., *Improving the Efficiency of Public Health Care Units in Tamil Nadu, India*, Takemi Program in International Health Harvard School of Public Health, 1999.
158. Varian Hal R., *Mikroekonomia: kurs średni, ujęcie nowoczesne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
159. Vincova K., *Using DEA models to measure efficiency - jako część projektu VEGA nr.1/1266/04 Wydziału Edukacji Republiki Słowackiej pt.: „Analysis of aspects of competitiveness and readiness of selected Slovak Companies for EU membership”*, Uniwersytet Techniczny Kosice, 2004 – 2005.
160. Virchow R., *Collected Essays on Public Health and Epidemiology*, Cambridge: Science History Publications, [1848] 1985; <http://www.pathguy.com/virchow.htm> (data odczytu: 19.02.2015 r.).
161. Walczak Duraj D., *Etyczne i finansowe dylematy reformowania służby zdrowia a jej społeczny wizerunek*, Uniwersytet Łódzki, Łódź 2004.
162. Wierzbicka A., *Zarządzanie kosztami na przykładzie SPZOZ z regionu łódzkiego*, Przedsiębiorczość i Zarządzanie, Tom XII, Zeszyt 13, Finanse i rachunkowość w zarządzaniu współczesnym przedsiębiorstwem – Teoria i praktyka, Wydawnictwo Społecznej Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania w Łodzi, Brodnica 2011.

163. Wierzbicka A., *Taxonomic Analysis of the Polish Public Health in Comparison with Selected European Countries*, Statistics in Transition new series, Warszawa 2012.
164. Włodarczyk C., Poździej S., *Systemy zdrowotne. Zarys problematyki*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2001.
165. Włodarczyk C., *Reformy zdrowotne: uniwersalny kłopot*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Wydanie I, Kraków 2003.
166. Włodarczyk C., *Polityka Zdrowotna w społeczeństwie demokratycznym*, Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne „Vesalius”, Łódź-Kraków-Warszawa 1996.
167. Włodarczyk C., *Reforma opieki zdrowotnej w Polsce. Studium polityki zdrowotnej*, Kraków 1998.
168. Włodarczyk C., *Reformy zdrowotne: uniwersalny kłopot*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Wydanie I, Kraków 2003.
169. Wojtczak A., *Zdrowie publiczne*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Wydanie I, Warszawa 2009.
170. Worthington A., *Frontier Efficiency Measurement in Healthcare: A Review of Empirical Techniques and Selected Applications*, Medical Care Research and Review 61(2), 2004.
171. Zeliaś A., Malina A., *O budowie taksonomicznej miary jakości życia. Syntetyczna miara rozwoju jest narzędziem statystycznej analizy porównawczej*. Taksonomia z. 4, 1997.
172. Zdankiewicz L., *Pojęcie zdrowia*, Biomedyczne podstawy rozwoju i wychowania, Warszawa 1983.
173. *Zdrowie i Ochrona Zdrowia w 2011 r.*, GUS, Warszawa 2012.
174. *Zdrowie i Ochrona Zdrowia w 2012 r.*, GUS, Warszawa 2013.
175. *Zdrowie i Ochrona Zdrowia w 2014 r.*, GUS, Warszawa 2015.
176. *Zdrowie i Ochrona Zdrowia w 2015 r.*, GUS, Warszawa 2017.
177. *Zdrowie i opieka zdrowotna w zarysie – wskaźniki OECD*. Wydanie 2005, s.2-3, <http://www.oecd.org/dataoecd/56/46/35631809.pdf> (data odczytu: 05.07.2016 r.).
178. Żółtaszek A., *Efektywność i konkurencyjność systemów opieki zdrowotnej krajów unii europejskiej*, Przegląd Statystyczny, R. LXI – ZESZYT 1 – 2014.
179. Żółtaszek A., *Leaders And Followers In The Effectiveness Of Public Safety Services In European States – A Spatial Frontier Approach*, Comparative Economic Research, Volume 17, Number 4, 2014.

180.2015 *Global health care outlook. Common goals, competing priorities*, Deloitte, 2015; <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Life-Sciences-Health-Care/gx-lshc-2015-health-care-outlook-global.pdf> (data odczytu 18.09.2016 r.).

#### **Akty prawne:**

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 10 listopada 2006 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać pod względem fachowym i sanitarnym pomieszczenia i urządzenia zakładu opieki zdrowotnej, Dz.U.06.213.1568 z późn. zm.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 stycznia 2013 r. w sprawie specjalizacji lekarzy i lekarzy dentystów, Dz. U. z 2013 r., poz. 26.
3. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 6 października 2004 r. w sprawie sposobów dopełnienia obowiązku doskonalenia zawodowego lekarzy i lekarzy dentystów, Dz.U.04.231.2326 z późn. zm.
4. Rozporządzenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 29 września 2004 roku w sprawie nadania statutu Narodowemu Funduszowi Zdrowia, Dz. U Nr 213 poz. 2160 i 2161.
5. Rozporządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 22 grudnia 1998 r. (Dz. U. Nr 164, poz. 1193) w sprawie krajowej sieci szpitali oraz ich poziomów referencyjnych.
6. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 28 grudnia 2012 r. w sprawie sposobu ustalania minimalnych norm zatrudnienia pielęgniarek i położnych w podmiotach leczniczych niebędących przedsiębiorcami (Dz.U.12.1545).
7. Ustawa z dnia 30 sierpnia 1991 o zakładach opieki zdrowotnej, Dz.U.07.14.89 z późn. zm.
8. Ustawa z dnia 27 sierpnia 2004 r. o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych, Dz. U. 2004 nr 210 poz. 2135 z późn. zm.
9. Ustawa z dnia 15 kwietnia 2011 r. o działalności leczniczej, Dz. U. 2011 Nr 112 poz. 654 z późn. zm.
10. Ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zdrowiu publicznym, Dz. U. poz. 1916 z późn. zm.
11. Ustawa z dnia 15 lipca 2011 r. o zawodach pielęgniarki i położnej, Dz. U. 2011 nr 174 poz. 1039 z późn. zm.
12. Ustawa z dnia 5 grudnia 1996 r. o zawodach lekarza i lekarza dentysty, Dz. U. 2011 nr 277 poz. 1634 z późn. zm.

13. Ustawa z dnia 12 marca 2004 r. o pomocy społecznej, Dz. U. 2004 nr 64 poz. 593 z późn. zm.
14. Ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o prawach pacjenta i Rzeczniku Praw Pacjenta, Dz. U. 2012 poz. 159 z późn. zm.
15. Ustawa z dnia 8 września 2006 r. o Państwowym Ratownictwie Medycznym, Dz. U. Nr 191, poz. 1410 z późn. zm.
16. Ustawa z dnia 19 kwietnia 1991 r. o izbach aptekarskich, Dz. U. z 2003 r. Nr 9, poz. 108 z późn. zm.
17. Ustawa z dnia 20 lipca 1950 r. o zawodzie felczera, Dz. U. Nr 36, poz. 336 z późn. zm.
18. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o diagnostyce laboratoryjnej, Dz. U. z 2004 r. Nr 144, poz. 1529 z późn. zm.
19. Ustawa z dnia 23 stycznia 2003 o powszechnym ubezpieczeniu zdrowotnym w Narodowym Funduszu Zdrowia, Dz. U. z 2003 r., nr 45, poz. 339 z późn. zm.
20. Ustawa z dnia 6 listopada 2008 r. o konsultantach w ochronie zdrowia, Dz. U. 2009 nr 52 poz. 419 z późn. zm.
21. Ustawa z dnia 22 lipca 2014 r. o zmianie ustawy o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych oraz niektórych innych ustaw, Dz. U. 2014 poz. 1138 z późn. zm.
22. Ustawa z dnia 28 lipca 2005 r. o lecznictwie uzdrowiskowym, uzdrowiskach i obszarach ochrony uzdrowiskowej oraz o gminach uzdrowiskowych, Dz. U. 2005 Nr 167 poz. 1399 z późn. zm.
23. Ustawa z dn. 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy, Dz. U. 1974 Nr 24 poz. 141.
24. Ustawa z dn. 27 czerwca 1997r. o służbie medycyny pracy, Dz. U. 97.96.593, art. 2.
25. Ustawa z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Dz. U. 06.122.851 1381 z późn. zm.
26. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. Prawo farmaceutyczne, Dz. U. 01.126.1381 z późn. zm.
27. Ustawa z dn. 8 marca 1990r. o samorządzie gminnym, Dz. U. 01.142.1591.
28. Ustawa z dn. 5 czerwca 1998r. o samorządzie powiatowym, Dz. U. 01.142.1592.
29. Ustawa z dn. 5 czerwca 1998r. o samorządzie województwa, Dz. U. 01.142.1590.
30. Ustawa z dn. 13 listopada 2003r. o dochodach jednostek samorządu terytorialnego, Dz. U. 03.203.1966.

31. Ustawa z dnia 23 marca 2017 r. o zmianie ustawy o świadczeniach opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych, Dz.U. 2017 poz. 844.
32. Załącznik nr 3 do zarządzenia nr 89/2013/DSOZ Prezesa Narodowego Funduszu Zdrowia z dnia 19 grudnia 2013 r.

**Strony internetowe:**

<http://www.pathguy.com/virchow.htm> (data odczytu: 19.02.2015 r.).

[http://www.wos.net.pl/materialy/traktat\\_z\\_maastricht.pdf](http://www.wos.net.pl/materialy/traktat_z_maastricht.pdf) (data odczytu: 13.03.2016 r.).

<http://www.yale.edu/prINTER/bulletin/htmlfiles/publichealth/history-of-the-yale-school-of-public-health.html> (data odczytu: 16.03.2016 r.).

<https://www.ekuz.nfz.gov.pl/wypoczynek/wyjezdzam-do/austria> (data odczytu: 20.03.2016 r.).

<https://www.ekuz.nfz.gov.pl/wyjezdzam-do/finlandia> (data odczytu: 20.03.2016 r.).

<https://www.ekuz.nfz.gov.pl/wyjezdzam-do/czechy> (data odczytu: 20.03.2016 r.).

<http://sjp.pwn.pl/slowniki/system.html> (data odczytu: 17.04.2016 r.).

<https://www.ekuz.nfz.gov.pl/wyjezdzam-do/belgia> (data odczytu: 20.03.2016 r.).

<http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/zdrowie/zdrowie/zdrowie-i-ochrona-zdrowia-w-2014-r-1,5.html> (data odczytu 24.04.2016 r.); Dane Ministerstwa Zdrowia, Ministerstwa Spraw Wewnętrznych.

<http://www.mz.gov.pl/zdrowie-i-profilaktyka/promocja-zdrowia/> (data odczytu: 27.04.2016 r.).

<http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en/index4.html> (data odczytu: 27.04.2016 r.).

[http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma\\_struktura/docs/puzawmedyczbe\\_23022010.pdf](http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma_struktura/docs/puzawmedyczbe_23022010.pdf) (data odczytu: 30.04.2016 r.).

<http://www.mz.gov.pl/system-ochrony-zdrowia/organizacja-ochrony-zdrowia/podmioty-wykonujace-dzialalnosc-lecznicza/> (data odczytu: 03.05.2016 r.).

<https://www.mpips.gov.pl/koordynacja-systemow-zabezpieczenia-spolecznego/unia-europejska/koordynacja-systemow-zabezpieczenia-spolecznego-w-ue/> (data odczytu: 08.05.2016 r.).

[http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma\\_struktura/docs/zal\\_wykaz\\_uwwczp\\_21112011.pdf](http://www2.mz.gov.pl/wwwfiles/ma_struktura/docs/zal_wykaz_uwwczp_21112011.pdf) (data odczytu: 08.05.2016 r.).

<http://www.mz.gov.pl/system-ochrony-zdrowia/powszechne-ubezpieczenie-zdrowotne/historia/> (data odczytu: 26.06.2016 r.).

<http://www.prawapacjenta.eu/?pId=450> (data odczytu: 01.07.2016 r.).

<http://www.nfz.gov.pl/dla-swiadczeniodawcy/jednorodne-grupy-pacjentow/komunikaty-jgp/> (data odczytu: 06.07.2016 r.).

<http://www.poznan.pl/mim/s8a/czy-wiesz-ze,doc,576/czy-wiesz-ze,1956.html> (data odczytu: 06.07.2016 r.).

<http://statystyka.policja.pl> (data odczytu: 09.07.2016 r.).

<http://www.rynekzdrowia.pl/Polityka-zdrowotna/Polska-przeciwko-standaryzacji-uslug-medycznych-w-UE,162978,14.html> (data odczytu: 10.07.2016 r.).

<http://www.druckerinstitute.com/peter-druckers-life-and-legacy/> (data odczytu: 17.07.2016 r.).

<http://www.etm.pdx.edu/dea/homedea.html> (data odczytu: 26.07.2016 r.).

<https://rpwdl.csioz.gov.pl/RPM/Search> (lata 2012 – 2016, ostatnia data odczytu 03.08.2016 r.)

<http://109.197.164.146> (lata 2012 – 2016, ostatnia data odczytu 03.08.2016 r.).

<http://encyklopedia.pwn.pl/haslo/Epikur;3898268.html> (data odczytu: 17.09.2016 r.);

[http://wyborcza.pl/magazyn/1,142069,16930945,Terapia\\_Epikurem.html](http://wyborcza.pl/magazyn/1,142069,16930945,Terapia_Epikurem.html) (data odczytu: 17.09.2016 r.).

[http://www.who.int/gho/publications/world\\_health\\_statistics/2014/en/](http://www.who.int/gho/publications/world_health_statistics/2014/en/) (data odczytu: 18.09.2016 r.); World Health Statistics 2014.

<http://www.etm.pdx.edu/dea/homedea.html> (data odczytu 30.09.2016 r.).

<http://public-health.artmetic.pl/tag/zdrowie-publiczne/> (data odczytu: 20.03.2016 r.).

<http://www.etm.pdx.edu/dea/homedea.html> (data odczytu: 30.09.2016 r.).

[http://www.statsoft.pl/textbook/stathome\\_stat.html?http%3A%2F%2Fwww.statsoft.pl%2Ftextbook%2Fstcluan.html](http://www.statsoft.pl/textbook/stathome_stat.html?http%3A%2F%2Fwww.statsoft.pl%2Ftextbook%2Fstcluan.html) (data odczytu: 18.12.2016 r.).

<https://reumatologia.mp.pl/aktualnosci/85553,8-9-mln-polakow-cierpi-na-chorobe-zwyrodnieniowa-stawow> (data odczytu: 16.09.2017 r.).

## Spis tablic:

Tablica 1: Modele systemów ochrony zdrowia.....	23
Tablica 2: Podział państw ze względu na obowiązujące systemy opieki zdrowotnej. ....	25
Tablica 3: Przychody Narodowego Funduszu Zdrowia z tytułu składek na powszechne ubezpieczenie zdrowotne w latach 2009-2016 (w zł). ....	45
Tablica 4: Koszty działalności operacyjnej badanego SPZOZ w latach 2007 – 2010.....	65
Tablica 5: Działalność stacjonarna oddziałów w szpitalach ogólnych w Polsce w roku 2014.....	70
Tablica 6: Struktura pacjentów badanego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2009 – 2013 (podstawowe przedziały wiekowe pacjentów, w %).....	73
Tablica 7: Struktura pacjentów badanego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2009 – 2013 (skumulowane przedziały wiekowe pacjentów, w %). ....	73
Tablica 8: Najczęstsze schorzenia starszej subpopulacji pacjentów badanego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej w roku 2013 (w %). ....	74
Tablica 9: Wymiary i kryteria efektywności organizacyjnej wg Marcina Bielskiego. ....	84
Tablica 10: Statystyki graczy A, B i C w ramach przykładu 1. ....	98
Tablica 11: Kryteria wyboru oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w Rejestrze Podmiotów Wykonujących Działalność Leczniczą. ....	117
Tablica 12: Liczba oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej, które przekazały kompletne dane dla lat 2008-2015. ....	118
Tablica 13: Klasyfikacja zmiennych diagnostycznych pod kątem relacji nakład-efekt oraz stymulanta-destymulanta z perspektywy pomiaru efektywności technicznej.....	121
Tablica 14: Wskaźniki dla wzorcowego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2011.....	124
Tablica 15: Wskaźniki dla wzorcowego oddziału chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2012-2015.....	124
Tablica 16: Wybrane miary opisu dotyczące liczby łóżek rzeczywistych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	126
Tablica 17: Wybrane miary opisu dotyczące liczby łóżek rzeczywistych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015..	127
Tablica 18: Wybrane miary opisu dotyczące liczby łóżek rzeczywistych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015.....	127

Tablica 19: Wybrane miary opisu dotyczące liczby lekarzy na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015....	130
Tablica 20: Wybrane miary opisu dotyczące liczby lekarzy na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015.....	130
Tablica 21: Wybrane miary opisu dotyczące liczby lekarzy na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015.....	130
Tablica 22: Wybrane miary opisu dotyczące liczby pielęgniarek na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	132
Tablica 23: Wybrane miary opisu dotyczące liczby pielęgniarek na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015.....	132
Tablica 24: Wybrane miary opisu dotyczące liczby pielęgniarek na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015. ....	133
Tablica 25: Średnie tempo zmian liczby łóżek rzeczywistych, lekarzy i pielęgniarek na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej dla lat 2008-2015.....	134
Tablica 26: Wybrane miary opisu dotyczące liczby leczonych chorych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	135
Tablica 27: Wybrane miary opisu dotyczące liczby leczonych chorych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015.....	136
Tablica 28: Wybrane miary opisu dotyczące liczby leczonych chorych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015. ....	136
Tablica 29: Wybrane miary opisu dotyczące osobodni leczenia na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	138
Tablica 30: Wybrane miary opisu dotyczące osobodni leczenia na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015.....	138
Tablica 31: Wybrane miary opisu dotyczące osobodni leczenia na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015. ....	138
Tablica 32: Wybrane miary opisu dotyczące średniego czasu pobytu pacjentów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	140
Tablica 33: Wybrane miary opisu dotyczące średniego czasu pobytu pacjentów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015..	141



Tablica 34: Wybrane miary opisu dotyczące średniego czasu pobytu pacjentów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015.....	141
Tablica 35: Średnie tempo zmian liczby leczonych, osobodni leczenia i średniego czasu pobytu pacjenta na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej dla lat 2008-2015.....	142
Tablica 36: Wybrane miary opisu dotyczące wartości kontraktu z NFZ na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015 (w zł). ....	143
Tablica 37: Wybrane miary opisu dotyczące wartości kontraktu z NFZ na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015 (w zł). ....	144
Tablica 38: Wybrane miary opisu dotyczące wartości kontraktu z NFZ na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015 (w zł). ....	144
Tablica 39: Wybrane miary opisu dotyczące kosztów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015 (w zł).....	146
Tablica 40: Wybrane miary opisu dotyczące kosztów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego w latach 2008-2015 (w zł). ....	146
Tablica 41: Wybrane miary opisu dotyczące kosztów na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego w latach 2008-2015 (w zł). ....	147
Tablica 42: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2008 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.....	150
Tablica 43: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2009 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.....	152
Tablica 44: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2010 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.....	153
Tablica 45: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2011 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.....	154
Tablica 46: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2012 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.....	155
Tablica 47: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2013 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.....	156
Tablica 48: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2014 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.....	157

Tablica 49: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2015 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na podstawie wyników metody DEA.....	158
Tablica 50: Efektywne oddziały stanowiące wzorzec dla jednostek nieefektywnych w latach 2008-2015 na podstawie wyników metody DEA. ....	162
Tablica 51: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2008 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	164
Tablica 52: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2009 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	165
Tablica 53: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2010 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	166
Tablica 54: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2011 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	167
Tablica 55: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2012 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	167
Tablica 56: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2013 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	168
Tablica 57: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2014 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w roku 2014. ....	169
Tablica 58: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2015 z wykorzystaniem metody Context-Dependent DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	170
Tablica 59: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2008 otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	173
Tablica 60: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2009 otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	173

Tablica 61: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2010 otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	174
Tablica 62: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2011 otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	175
Tablica 63: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2012 otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	176
Tablica 64: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2013 otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	177
Tablica 65: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2014 otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	177
Tablica 66: Współczynniki efektywności technicznej oraz zmienne swobodne w roku 2015 otrzymane na podstawie własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej. ....	178
Tablica 67: Efektywne oddziały stanowiące wzorzec dla jednostek nieefektywnych w latach 2008-2015 na podstawie wyników własnej modyfikacji metody DEA ze szczególnym uwzględnieniem jednostki wzorcowej W0. ....	180
Tablica 68: Uporządkowanie badanych oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2011 w oparciu o względny taksonomiczny miernik rozwoju ( $z_i$ ). ....	182
Tablica 69: Uporządkowanie badanych oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2012-2015 w oparciu o względny taksonomiczny miernik rozwoju ( $z_i$ ). ....	183
Tablica 70: Podstawowe statystyki opisowe zmiennych syntetycznych dotyczących efektywności technicznej badanych oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2015. ....	185
Tablica 71: Podział badanych oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na grupy określające ich sytuację pod względem efektywności technicznej w latach 2008-2015. ....	185
Tablica 72: Porównanie wyników otrzymanych przy użyciu metody DEA oraz własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej dla lat 2008-2011. ....	188

Tablica 73: Porównanie wyników otrzymanych przy użyciu metody DEA oraz własnej modyfikacji metody DEA dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej dla lat 2012-2015. ....	189
Tablica 74: Współczynniki efektywności technicznej DEA oraz względne mierniki rozwoju ( $z_i$ ) dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2011. ....	190
Tablica 75: Współczynniki efektywności technicznej DEA oraz względne mierniki rozwoju ( $z_i$ ) dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2012-2015. ....	191

## Spis rysunków:

Rysunek 1: Czynniki warunkujące zdrowie jednostki według koncepcji M. Lalonde'a. ....	15
Rysunek 2: Udział publicznych i prywatnych wydatków na ochronę zdrowia w krajach wysoko rozwiniętych w roku 2012. ....	19
Rysunek 3: Główne obszary systemu ochrony zdrowia w Polsce. ....	37
Rysunek 4: Główne grupy uczestników systemu ochrony zdrowia. ....	38
Rysunek 5: Liczba szpitali ogólnych w Polsce w latach 2000-2015. ....	43
Rysunek 6: Wydatki bieżące na ochronę zdrowia w latach 2010-2014 (w mln zł) według źródeł finansowania. ....	47
Rysunek 7: Szpitale ogólne według województw w roku 2015. ....	57
Rysunek 8: Udział wydatków na szpitale w całkowitych wydatkach bieżących na ochronę zdrowia w Polsce w latach 2003-2011 (w %). ....	62
Rysunek 9: Przychody netto badanego SPZOZ ze sprzedaży w latach 2007 – 2010 (w mln zł). ....	63
Rysunek 10: Podstawowe elementy składowe oddziału specjalistycznego umożliwiające jego poprawne funkcjonowanie. ....	70
Rysunek 11: Podstawowe różnice pomiędzy protezami cementowymi i bezcementowymi stosowanymi przy endoprotezoplastyce stawu biodrowego. ....	76
Rysunek 12: Elementy warunkujące efektywność systemu opieki zdrowotnej. ....	88
Rysunek 13: Przykładowe nakłady i efekty jednostek DMU, wraz z granicą efektywności. ....	97
Rysunek 14: Graficzna ilustracja granicy efektywności metody DEA w układzie efektów. ....	99
Rysunek 15: Wyznaczenie punktu V dla Gracza B. ....	101
Rysunek 16: Model CCR zorientowany na nakłady w ujęciu nakład-efekt. ....	105

Rysunek 17: Liczba łóżek rzeczywistych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	128
Rysunek 18: Liczba lekarzy na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	131
Rysunek 19: Liczba pielęgniarek na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	133
Rysunek 20: Liczba leczonych chorych na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	137
Rysunek 21: Osobodni leczenia na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	139
Rysunek 22: Średni czas pobytu pacjenta na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015.....	142
Rysunek 23: Wartość kontraktu z NFZ na oddziałach chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015 (mln zł). ....	145
Rysunek 24: Koszty funkcjonowania oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego w latach 2008-2015 (mln zł). ....	148
Rysunek 25: Próg rentowności oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego i mazowieckiego (mln zł). ....	148
Rysunek 26: Efektywność techniczna w latach 2008-2015 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa łódzkiego na podstawie wyników metody DEA (%). ....	159
Rysunek 27: Efektywność techniczna w latach 2008-2015 dla oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej na terenie województwa mazowieckiego na podstawie wyników metody DEA (%). ....	160
Rysunek 28: Granice efektywności osiągane przez oddziały chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2015 na podstawie wyników metody Context-Dependent DEA.....	171
Rysunek 29: Wyodrębnione grupy w zbiorze 22 oddziałów chirurgii urazowo-ortopedycznej w latach 2008-2015.....	186

## Załączniki:

### Załącznik 1

#### WYNIKI ANALIZY DEA DLA LAT 2008-2015

#### Wydruk z programu STATA®

DEA 2008

```
-----
name:   dealog
log:    C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 18:49:07
```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06
dmu:L01	4	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L02	9	1	0	1	0	0	0	0
dmu:L03	14	.773021	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	19	.431536	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	11	.901495	.0793736	0	0	0	0	0
dmu:L06	15	.763911	.447667	0	0	0	0	0
dmu:L07	13	.820209	.0614825	0	0	0	0	0
dmu:L08	4	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	4	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	17	.617834	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	18	.613843	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	4	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	10	.908892	0	.693925	0	0	0	0
dmu:M06	8	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	16	.646352	.0665327	0	0	0	0	0
dmu:M12	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	12	.853101	0	.618048	0	0	0	0

	ref: L07	ref: L08	ref: L09	ref: M02	ref: M03	ref: M04	ref: M05	ref: M06
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	.699251	0	0	0	.22131	0	.141154
dmu:L04	0	.185516	.447167	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	1.09455	0	0	0	.300413	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	.358872	0	0
dmu:L07	0	.820383	0	0	0	.135723	0	0
dmu:L08	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	.343665	0	0	0	.142123	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	3.3177	0	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M05	0	.0350172	0	0	0	.0076621	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M07	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	.908051	0	0	0	0	0	.224106
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	.473475	0	0	0	.0770034	0	0

	ref: M07	ref: M09	ref: M11	ref: M12	ref: M13	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	3.17e-08
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	937189
dmu:L04	0	0	0	.0799315	0	4.40012	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0	1.47454	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	1.06246	0	1941245
dmu:L07	0	0	0	0	0	1.46261	0	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	.0797293	0	1.98169	0	0
dmu:M03	0	0	0	.906104	0	0	18.8393	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0	0	.0547943	0	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	1.12e-08
dmu:M07	1	0	0	0	0	0	0	-2.42e-08

```

dmu:M09      0      1      0      0      0      0      0 -1.04e-07
dmu:M11      .473041  0      0      0      0      0      0  1.86e-08
dmu:M12      0      0      0      1      0      0      0 -2.61e-08
dmu:M13      0      0      0      0      0      0      0  648114
      oslack:      oslack:
      O_OSD      O_LP
dmu:L01      0      0
dmu:L02      0      0
dmu:L03      0      0
dmu:L04      0      0
dmu:L05      0      0
dmu:L06      0      0
dmu:L07      0      0
dmu:L08      0      0
dmu:L09      0      0
dmu:M02      0      0
dmu:M03      0      1246.79
dmu:M04      0      0
dmu:M05      0      0
dmu:M06      0      0
dmu:M07      0      0
dmu:M09      0      0
dmu:M11      0      0
dmu:M12      0      0
dmu:M13      0      0
      name: dealog
      log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
      log type: text
      closed on: 21 Jul 2016, 18:49:08
-----

```

DEA 2009

```

      name: dealog
      log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
      log type: text
      opened on: 21 Jul 2016, 19:01:49

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06
dmu:L01	2	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L02	1	1	0	1	0	0	0	0
dmu:L03	14	.848433	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	19	.445832	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	9	.958813	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	13	.881761	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	15	.83491	0	.209543	0	0	0	0
dmu:L08	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	17	.776283	.392297	0	0	0	0	0
dmu:M03	18	.672677	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	7	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	11	.893685	0	.568398	0	0	0	0
dmu:M06	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	10	.914239	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	8	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	20	.383934	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	16	.816375	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	12	.885561	0	.661845	0	0	0	0

	ref: L07	ref: L08	ref: L09	ref: M02	ref: M03	ref: M04	ref: M05	ref: M06
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	.176388	0	0	0	0	.49262
dmu:L04	0	0	.852996	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	.590505	0	0	0	0	.195439
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	.155855
dmu:L07	0	.502527	.339179	0	0	0	0	0
dmu:L08	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	3.21336	0	0	0	0	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M05	0	0	.124516	0	0	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M07	0	0	0	0	0	0	0	.618968
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	0	0	0	.0026555
dmu:M11	0	0	.815694	0	0	0	0	.779614
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	.194718	0	0	0	.133387	0	0

	ref: M07	ref: M09	ref: M10	ref: M11	ref: M12	ref: M13	islack: i_lek	islack: i_pie
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	.226409	0	0	.0013918	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	3.79866	3.21634
dmu:L05	0	.191299	0	0	.310238	0	0	0
dmu:L06	0	.742644	0	0	0	0	5.59075	0
dmu:L07	0	0	0	0	0	0	0	.102721
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	.10694	0	0	.100933	0	5.43238	0
dmu:M03	0	3.36976	0	0	1.02265	0	0	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	.0636228	0	0	0	0	0	1.46675
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	.0202107	0	0	0	0	2.77903	0
dmu:M09	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	.0388767	0	.282759	0
dmu:M11	0	0	0	0	.0217844	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	0	2.7521

	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L01	0	0	0
dmu:L02	-2.24e-08	0	0
dmu:L03	0	0	0
dmu:L04	0	1213.55	0
dmu:L05	0	0	0
dmu:L06	2157145	0	0
dmu:L07	0	0	0
dmu:L08	0	0	0
dmu:L09	0	0	0
dmu:M02	0	0	0
dmu:M03	2.98e-08	0	2014.93
dmu:M04	1.12e-08	0	0
dmu:M05	0	0	0
dmu:M06	0	0	0
dmu:M07	651353	0	0
dmu:M09	1.30e-08	0	0
dmu:M10	0	160.24	0
dmu:M11	0	3294.97	0
dmu:M12	0	0	0
dmu:M13	0	0	0

name: dealog  
 log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
 log type: text  
 closed on: 21 Jul 2016, 19:01:49

DEA 2010

name: dealog  
 log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
 log type: text  
 opened on: 21 Jul 2016, 19:07:29

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)  
 CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06
dmu:L01	10	.859386	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	12	.836412	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	13	.830895	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	20	.413795	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	14	.778529	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	8	.878013	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	17	.655627	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	7	.906278	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	18	.605858	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	19	.539133	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	15	.717806	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	9	.864256	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	11	.858931	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	16	.664989	0	0	0	0	0	0

	ref: L07	ref: L08	ref: L09	ref: M02	ref: M03	ref: M04	ref: M05	ref: M06
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0



dmu:L02	0	0	0	0	0	.133033	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	.133601	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	.535834	0	0	0	0	0	.0362261
dmu:L08	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	.0276997	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M05	0	.198173	0	0	0	.0616934	0	.088333
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M07	0	.367482	0	0	0	0	0	.0430974
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	1.84676	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	.0951379	0	0	0	0	0	.168093

	ref: M07	ref: M09	ref: M10	ref: M11	ref: M12	ref: M13	islack: i_lek	islack: i_pie
dmu:L01	0	.0285148	2.13331	0	.508347	0	2.71079	0
dmu:L02	0	.061675	.75941	0	.537566	0	0	0
dmu:L03	0	.0470291	1.51706	0	.16264	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	.585686	0	3.5204	4.18238
dmu:L05	0	.0162452	1.22045	0	.752466	0	1.44567	0
dmu:L06	0	.703136	1.65952	0	0	0	4.57582	0
dmu:L07	0	0	.20733	0	.282373	0	0	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	.75006	0	.854205	0
dmu:M02	0	.122021	1.09261	0	.145391	0	7.23353	0
dmu:M03	0	2.70922	0	0	2.82042	0	12.0551	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	.427564	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	2.34438	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	2.8557	0	0	0	4.20909	0
dmu:M12	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M13	0	0	.550002	0	.709319	0	0	0

	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L01	0	0	0
dmu:L02	1.42e-07	0	0
dmu:L03	-7.45e-08	0	0
dmu:L04	0	1421.04	0
dmu:L05	0	0	0
dmu:L06	1982455	0	0
dmu:L07	0	0	0
dmu:L08	0	0	0
dmu:L09	0	1363.29	0
dmu:M02	0	0	0
dmu:M03	-2.98e-08	0	189.364
dmu:M04	0	0	0
dmu:M05	-2.61e-08	0	0
dmu:M06	0	0	0
dmu:M07	0	643.692	0
dmu:M09	0	0	0
dmu:M10	0	0	0
dmu:M11	0	296.413	0
dmu:M12	0	0	0
dmu:M13	2.24e-08	0	0

name: dealog  
 log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
 log type: text  
 closed on: 21 Jul 2016, 19:07:29

DEA 2011

name: dealog  
 log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
 log type: text  
 opened on: 21 Jul 2016, 19:13:20

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06
dmu:L01	9	.984881	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	15	.926404	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	12	.968789	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	21	.43873	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	11	.973019	0	0	0	0	0	0

dmu:L06	13	.960685	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	18	.777786	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	16	.827006	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	20	.581509	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	8	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	10	.976775	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	14	.932214	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	19	.704395	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	17	.789024	0	0	0	0	0	0

	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:
	L07	L08	L09	M02	M03	M04	M05	M06
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	.116266
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	.278953
dmu:L04	0	.111255	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	.205336	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	0	0	.0534697
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M07	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	.45328	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	.974194	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	.071185	0	0	0	0	0	.271954

	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	islack:
	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	i_lek
dmu:L01	.591552	0	.222887	0	0	.29196	0	3.628
dmu:L02	0	.616826	.230197	0	0	.205925	0	0
dmu:L03	.0582649	0	.177626	0	0	.264796	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	.626842	0	3.39171
dmu:L05	.323268	0	.227774	0	0	.693299	0	1.53727
dmu:L06	.672863	0	.614685	0	0	0	0	5.12875
dmu:L07	0	.640896	0	0	0	.0622228	0	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	.328154	0	.150244	0	0	.206302	0	13.9277
dmu:M03	.0496497	0	3.24654	0	0	2.60296	0	18.5048
dmu:M04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	.486554	.230757	0	0	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M10	.56776	0	0	0	0	.0276241	0	9.41354
dmu:M11	1.08558	0	0	0	0	.201193	0	3.02709
dmu:M12	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M13	0	.747729	0	0	0	.270284	0	0

	islack:	islack:	oslack:	oslack:
	i_pie	I_KO	O_OSD	O_LP
dmu:L01	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	283.586	0
dmu:L05	0	0	0	0
dmu:L06	0	1757005	0	0
dmu:L07	0	0	405.555	0
dmu:L08	0	-1.68e-08	0	0
dmu:L09	0	-1.14e-08	0	0
dmu:M02	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0
dmu:M04	0	5.72e-06	0	0
dmu:M05	4.09594	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0
dmu:M11	0	-1.12e-08	0	0
dmu:M12	0	0	0	0
dmu:M13	0	2.61e-08	0	0

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
closed on: 21 Jul 2016, 19:13:20

---

DEA 2012

---

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:17:13

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06
dmu:L01	1	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L02	14	.901055	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	8	1	0	0	1	0	0	0
dmu:L04	21	.372357	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	12	.943926	.163487	0	0	0	0	0
dmu:L06	16	.843836	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	19	.680746	0	0	.0122492	0	0	0
dmu:L08	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	17	.828121	.35083	0	0	0	0	0
dmu:M03	20	.597519	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	7	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	10	.994568	0	0	.639237	0	0	0
dmu:M06	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	13	.924933	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	8	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	11	.989146	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	18	.715964	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	15	.874927	0	0	.695649	0	0	0

	ref: L07	ref: L08	ref: L09	ref: M02	ref: M03	ref: M04	ref: M05	ref: M06
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	.0721755	0	.2183
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	.0437602	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	.0071244
dmu:L07	0	0	0	0	0	0	0	.116498
dmu:L08	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M07	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	.174805	0	0	0	0	0	.150476
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	.649959	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	.603858	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	0	.134909

	ref: M07	ref: M08	ref: M09	ref: M10	ref: M11	ref: M12	ref: M13	islack: i_lek
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	.0530037	0	0	.594145	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	.575597	0	3.85635
dmu:L05	.263714	0	.047093	0	0	.789984	0	0
dmu:L06	.656489	0	.636165	0	0	0	0	3.07679
dmu:L07	0	0	0	0	0	.459999	0	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	.21061	0	.112307	0	0	0	0	12.5341
dmu:M03	0	0	3.17105	0	0	3.17454	0	14.0015
dmu:M04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	.345127	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	.599652	0	0
dmu:M09	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M10	.509983	0	0	0	0	.0699711	0	5.20784
dmu:M11	1.09622	0	0	0	0	.368114	0	.513367
dmu:M12	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	.717473	0	0

	islack:	islack:	oslack:	oslack:
	i_pie	I_KO	O_OSD	O_LP
dmu:L01	0	-1.30e-08	0	0
dmu:L02	0	0	0	0
dmu:L03	0	1.86e-08	0	0
dmu:L04	0	0	540.055	0
dmu:L05	0	5.59e-08	0	0
dmu:L06	0	2.61e-08	0	0
dmu:L07	0	0	1683.17	0
dmu:L08	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0
dmu:M03	0	-2.98e-08	0	21.6032
dmu:M04	0	1.49e-08	0	0
dmu:M05	2.10137	-1.12e-08	115.347	0
dmu:M06	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0
dmu:M08	0	2.98e-08	762.445	0
dmu:M09	0	1.86e-08	0	0
dmu:M10	0	0	0	0
dmu:M11	0	-1.12e-08	0	0
dmu:M12	0	0	0	0
dmu:M13	0	2.61e-08	2828.85	0

name: dealog  
 log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
 log type: text  
 closed on: 21 Jul 2016, 19:17:13

DEA 2013

name: dealog  
 log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
 log type: text  
 opened on: 21 Jul 2016, 19:22:58

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06
dmu:L01	9	.964179	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	14	.886175	0	0	.133608	0	0	0
dmu:L03	1	1	0	0	1	0	0	0
dmu:L04	22	.453991	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	11	.95307	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	19	.619454	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	20	.618433	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	8	.996258	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	10	.962831	0	0	0	0	0	0
dmu:M01	12	.895066	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	17	.731459	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	21	.543898	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	7	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	13	.888063	0	0	.316995	0	0	0
dmu:M06	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	18	.657877	0	0	.0368304	0	0	0
dmu:M09	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	15	.816414	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	16	.758072	0	0	.491834	0	0	0

	ref: L07	ref: L08	ref: L09	ref: M01	ref: M02	ref: M03	ref: M04	ref: M05
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	0	0	0	0	0	0

dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref: M06	ref: M07	ref: M08	ref: M09	ref: M10	ref: M11	ref: M12	ref: M13
dmu:L01	.462653	0	0	.028318	.149624	0	.378484	0
dmu:L02	.200435	0	0	.161764	0	0	.528683	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	.664239	0
dmu:L05	.188021	0	0	.159336	.198568	0	.67497	0
dmu:L06	0	1.26584	0	0	.0396918	0	.167977	0
dmu:L07	0	.221751	0	0	.0217851	0	.367743	0
dmu:L08	0	.0646952	0	0	.266258	0	.36602	0
dmu:L09	0	0	0	.0222693	.010578	0	.76679	0
dmu:M01	.277332	0	0	.257919	.540051	0	.253258	0
dmu:M02	.0282413	0	0	.214799	.46334	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	3.27927	.508459	0	2.05323	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	.0632647	0	0	.0494297	0	0	.501759	0
dmu:M06	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	.0235312	0	0	.137555	0	0	.349764	0
dmu:M09	0	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M11	.376044	.961809	0	0	0	0	.257231	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:M13	.184438	0	0	0	0	0	.689648	0

	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L01	0	0	-1.12e-08	0	0
dmu:L02	0	0	-2.24e-08	0	0
dmu:L03	0	0	-2.61e-08	0	0
dmu:L04	5.09438	1.20943	0	1806.92	0
dmu:L05	0	0	5.96e-08	0	0
dmu:L06	0	0	0	2815.76	0
dmu:L07	0	0	0	809.168	0
dmu:L08	0	0	0	1483.81	0
dmu:L09	1.72487	0	0	0	0
dmu:M01	0	0	-1.12e-08	0	0
dmu:M02	7.55287	0	-1.86e-08	0	0
dmu:M03	6.56541	0	-5.96e-08	0	0
dmu:M04	0	0	8.94e-08	0	0
dmu:M05	0	0	-3.35e-08	0	0
dmu:M06	0	0	-1.49e-08	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	0	357.087	0
dmu:M12	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	2100.48	0

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:22:58

```

DEA 2014

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 19:29:52

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06
dmu:L01	3	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L02	14	.865023	0	0	.2995	0	0	0
dmu:L03	10	1	0	0	1	0	0	0
dmu:L04	19	.667668	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	13	.869159	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	12	.906069	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	20	.62413	.218999	0	0	0	0	0
dmu:L08	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M01	11	.979109	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	15	.856017	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	22	.559093	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	8	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	21	.623665	.0416572	0	.0428184	0	0	0

dmu:M09	9	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	17	.783769	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	18	.755411	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	16	.799695	0	0	.235127	0	0	0

	ref: L07	ref: L08	ref: L09	ref: M01	ref: M02	ref: M03	ref: M04	ref: M05
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	.173189	.432114	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	.0891615	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	0	.193849
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	.0389741	.286158	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	0	1.04279

	ref: M06	ref: M07	ref: M08	ref: M09	ref: M10	ref: M11	ref: M12	ref: M13
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	.161784	0	0	.0232079	0	0	.719664	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	.224462	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	.423114	0	.0693678	0	0	.749004	0
dmu:L06	.288904	0	0	.793656	0	0	0	0
dmu:L07	0	0	0	0	0	0	.31597	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M01	0	.573298	0	.609491	0	0	.0574088	0
dmu:M02	0	.313998	0	.26544	0	0	.111427	0
dmu:M03	0	.861193	0	2.11993	0	0	3.62631	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	.302289	0
dmu:M09	0	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M10	0	.358122	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	1.06947	0	.0712701	0	0	.22521	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	0	0

	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L01	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	7.45e-08	0	0
dmu:L03	0	0	4.47e-08	0	0
dmu:L04	4.21775	0	0	0	0
dmu:L05	.169773	0	3.73e-08	0	0
dmu:L06	6.17387	0	2289861	0	0
dmu:L07	0	0	0	1298.31	0
dmu:L08	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0
dmu:M01	5.93131	0	-4.47e-08	0	0
dmu:M02	12.6206	0	0	0	0
dmu:M03	8.70275	0	5.96e-08	0	0
dmu:M04	0	0	-7.45e-08	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	2.61e-08	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	2.98e-08	0	0
dmu:M10	3.1944	0	0	0	0
dmu:M11	4.94746	0	0	0	0
dmu:M12	0	0	-2.98e-08	0	0
dmu:M13	0	1.69371	-1.12e-08	1278.61	0

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:29:52

```

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 19:36:31
No Solution (LOOP greater than maxiter): [DMUi=13] [LOOP=16001] CRS-IN-SI-PI

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06
dmu:L01	10	.903988	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	12	.860271	0	0	.148867	0	0	0
dmu:L03	3	1	0	0	1	0	0	0
dmu:L04	14	.825145	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	13	.858944	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	9	.906463	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	20	.544235	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	7	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M01	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	17	.652127	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	21	.538425	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	.	.	.	.	.	.	.	.
dmu:M05	11	.864468	0	0	.0574401	0	0	0
dmu:M06	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	19	.585015	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	16	.707294	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	18	.585179	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	8	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	15	.778668	0	0	.734989	0	0	0

	ref: L07	ref: L08	ref: L09	ref: M01	ref: M02	ref: M03	ref: M04	ref: M05
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	.366728	.112312	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	.16581	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	.491338	0	0	0	0
dmu:L07	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M01	0	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	.126237	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	1.43418	0	0	0	0
dmu:M04	.	.	.	.	.	.	.	.
dmu:M05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	.133741	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	.43312	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref: M06	ref: M07	ref: M08	ref: M09	ref: M10	ref: M11	ref: M12	ref: M13
dmu:L01	.418661	.196664	0	0	0	0	.303996	0
dmu:L02	0	.166672	0	.235952	0	0	.536354	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	.869652	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	.256735	0	.091254	0	0	.540054	0
dmu:L06	0	.102209	0	.477889	0	0	0	0
dmu:L07	.124371	.0596131	0	0	0	0	.319651	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	.295561	0	.0798574	0	0	.0379532	0
dmu:M03	0	.402374	0	1.31025	0	0	2.83963	0
dmu:M04	.	.	.	.	.	.	.	.
dmu:M05	.0593464	.503796	0	0	0	0	.517442	0
dmu:M06	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	.0814775	.0771331	0	0	0	0	.387113	0
dmu:M09	0	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M10	0	.301725	0	0	0	0	.196079	0
dmu:M11	0	.606826	0	0	0	0	.297615	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	.678009	0

	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L01	0	0	0	1225.42	0

```

dmu:L02      0      0 -5.96e-08      0      0
dmu:L03      0      0      0      0      0
dmu:L04      7.77851      0 2.24e-08      0      0
dmu:L05      0      0      0      0      0
dmu:L06      0      0 2138414      0      0
dmu:L07      0      0      0 156.265      0
dmu:L08      0      0      0      0      0
dmu:L09      0      0 1.12e-08      0      0
dmu:M01      0      0      0      0      0
dmu:M02      0      0 1.49e-08      0      0
dmu:M03      0      0 6.56e-07      0      0
dmu:M04      .      .      .      .      .
dmu:M05      0      0 -1.19e-07      0      0
dmu:M06      0      0 -1.86e-08      0      0
dmu:M07      0      0      0      0      0
dmu:M08      0      0      0 178.764      0
dmu:M09      0      0 -5.59e-08      0      0
dmu:M10      5.24192      0      0      0      0
dmu:M11      3.35385      0      0      0      0
dmu:M12      0      0 2.28e-08      0      0
dmu:M13      0      .131037 1.86e-08 1976.81      0

```

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:36:38

```

## Załącznik 2

### WYNIKI ANALIZY CONTEXT-DEPENDENT DEA DLA LAT 2008-2015

#### Wydruk z programu STATA®

Context-Dependent DEA 2008 / granica 2

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 18:53:20

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06	ref: L07	ref: M02
dmu:L03	5	.981899	0	0	.476072	0	0	0
dmu:L04	10	.67112	0	0	.383833	0	0	0
dmu:L05	2	1	0	0	1	0	0	0
dmu:L06	2	1	0	0	0	1	0	0
dmu:L07	7	.937763	0	0	.633833	0	0	0
dmu:M02	9	.786771	0	0	.467804	0	0	0
dmu:M03	6	.938443	0	0	6.63701	0	0	0
dmu:M05	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	8	.83666	0	0	.950749	0	0	0
dmu:M13	1	1	0	0	0	0	0	0

	ref: M03	ref: M05	ref: M11	ref: M13	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD
dmu:L03	0	0	0	.3273	0	0	1368382	529.456
dmu:L04	0	0	0	0	8.52912	11.6893	0	45.8747
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	0	0	0	.529938	.122113	0	770.375
dmu:M02	0	0	0	0	1.93509	.723102	0	0
dmu:M03	0	1.28315	0	0	0	29.1494	-3.73e-08	0
dmu:M05	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	0	0	.41833	0	1797555	4164.06
dmu:M13	0	0	0	1	0	0	-2.98e-08	0

```

oslack:
O_LP
dmu:L03      0
dmu:L04      0
dmu:L05      0
dmu:L06      0
dmu:L07      0
dmu:M02     109.858
dmu:M03     5887.67
dmu:M05      0

```



```

dmu:M11      0
dmu:M13      0
  name:   dealog
  log:    C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
  log type: text
  closed on: 21 Jul 2016, 18:53:20

```

---

**Context-Dependent DEA 2008 / granica 3**

---

```

  name:   dealog
  log:    C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
  log type: text
  opened on: 21 Jul 2016, 18:55:08

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L03	ref: L04	ref: L07	ref: M02	ref: M03	ref: M11
dmu:L03	1	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L04	6	.776672	0	0	.541704	0	.0093628	0
dmu:L07	2	1	0	0	1	0	0	0
dmu:M02	5	.902994	0	0	.484961	0	.0250818	0
dmu:M03	2	1	0	0	0	0	1	0
dmu:M11	4	.906296	.141609	0	1.33112	0	0	0

	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L03	0	0	-1.49e-08	0	0
dmu:L04	9.61794	13.171	0	0	0
dmu:L07	0	0	0	0	0
dmu:M02	2.09023	0	0	0	12.7795
dmu:M03	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	1751673	3099.95	0

```

  name:   dealog
  log:    C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
  log type: text
  closed on: 21 Jul 2016, 18:55:08

```

---

**Context-Dependent DEA 2008 / granica 4**

---

```

  name:   dealog
  log:    C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
  log type: text
  opened on: 21 Jul 2016, 18:56:40

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L04	ref: M02	ref: M11	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L04	3	.975663	0	.938482	0	10.0913	16.1311	0	705.866	0
dmu:M02	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0

```

  name:   dealog
  log:    C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
  log type: text
  closed on: 21 Jul 2016, 18:56:40

```

---

**Context-Dependent DEA 2009 / granica 2**

---

```

  name:   dealog
  log:    C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
  log type: text
  opened on: 21 Jul 2016, 19:03:27

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06	ref: L07	ref: M02
dmu:L03	2	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L04	11	.688105	0	0	.501928	0	0	0
dmu:L05	2	1	0	0	1	0	0	0
dmu:L06	1	1	0	0	0	1	0	0
dmu:L07	4	1	0	0	0	0	1	0
dmu:M02	9	.867288	0	0	.359499	.141414	0	0
dmu:M03	10	.816779	0	0	5.69889	0	0	0
dmu:M05	4	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	4	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	12	.530147	0	0	.0352617	0	0	0
dmu:M11	4	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	8	1	0	0	0	0	0	0

	ref: M03	ref: M05	ref: M07	ref: M10	ref: M11	ref: M13	islack: i_lek	islack: i_pie
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0

dmu:L04	0	0	0	0	0	0	8.24089	12.3531
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	.122568	0	0	0	6.67896	0
dmu:M03	0	2.75663	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	0	0	.672415	.284537
dmu:M11	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	1	0	0

	islack:	oslack:	oslack:
	I_KO	O_OSD	O_LP
dmu:L03	-1.12e-08	0	0
dmu:L04	0	1211.33	0
dmu:L05	-1.12e-08	0	0
dmu:L06	-2.24e-08	0	0
dmu:L07	0	0	0
dmu:M02	1.02e-08	0	0
dmu:M03	758216	0	4412
dmu:M05	0	0	0
dmu:M07	0	0	0
dmu:M10	0	170.799	0
dmu:M11	0	0	0
dmu:M13	2.24e-08	0	0

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
closed on: 21 Jul 2016, 19:03:27

#### Context-Dependent DEA 2009 / granica 3

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:05:51  
options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)  
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L04	ref: M02	ref: M03	ref: M10	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO
dmu:L04	1	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	1	1	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M03	3	1	0	0	1	0	0	0	5.22e-08
dmu:M10	4	.803658	.0341319	.0319164	0	0	.414014	0	0

	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L04	0	0
dmu:M02	0	0
dmu:M03	0	0
dmu:M10	130.94	0

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
closed on: 21 Jul 2016, 19:05:51

#### Context-Dependent DEA 2010 / granica 2

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:09:56

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)  
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06
dmu:L01	1	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L02	1	1	0	1	0	0	0	0
dmu:L03	4	1	0	0	1	0	0	0
dmu:L04	14	.457634	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	8	.950292	.273152	.0290078	0	0	0	.129442
dmu:L06	5	1	0	0	0	0	0	1
dmu:L07	10	.840923	0	.377962	0	0	0	0
dmu:L09	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	12	.715314	.37171	0	0	0	0	.122141
dmu:M03	13	.702294	0	.150284	0	0	0	1.80739
dmu:M05	9	.936852	0	.702639	0	0	0	0
dmu:M07	7	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	6	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	11	.831064	0	.917734	0	0	0	0

	ref: L07	ref: L09	ref: M02	ref: M03	ref: M05	ref: M07	ref: M11	ref: M13
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0

dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	.765665	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	.790469	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	.336974	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	.0170772	0	0	0
dmu:M03	0	6.85178	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M11	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:M13	0	.116392	0	0	.0386309	0	0	0

	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L01	0	0	-1.12e-08	0	0
dmu:L02	0	0	-1.12e-08	0	0
dmu:L03	0	0	1.86e-08	0	0
dmu:L04	3.18578	4.68181	0	300.392	0
dmu:L05	0	0	-4.56e-08	0	0
dmu:L06	0	0	2.24e-08	0	0
dmu:L07	0	.588949	0	1601.75	0
dmu:L09	0	0	0	0	0
dmu:M02	6.93451	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	-1.29e-08	0	2799.33
dmu:M05	0	2.34213	147276	392.313	0
dmu:M07	0	0	5.96e-08	0	0
dmu:M11	0	0	2.98e-08	0	0
dmu:M13	0	0	0	1025.56	0

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
closed on: 21 Jul 2016, 19:09:56

---

**Context-Dependent DEA 2010 / granica 3**

---

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:11:17

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L04	ref: L05	ref: L07	ref: M02	ref: M03	ref: M05	ref: M13	islack: i_lek
dmu:L04	7	.703113	0	.517702	0	0	0	0	0	6.2582
dmu:L05	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	3	.988067	0	.30994	0	0	.419845	0	0	0
dmu:M02	5	.921291	0	.544399	0	0	0	0	0	11.5161
dmu:M03	6	.764416	0	6.65571	0	0	1.04774	0	0	0
dmu:M05	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M13	4	.962431	0	.349975	0	0	.962431	0	0	0

	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L04	14.6257	0	62.437	0
dmu:L05	0	0	0	0
dmu:L07	2.00142	0	1248.87	0
dmu:M02	0	1974301	562.785	0
dmu:M03	1.83881	0	0	3574.98
dmu:M05	0	0	0	0
dmu:M13	0	702724	572.97	0

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
closed on: 21 Jul 2016, 19:11:17

---

**Context-Dependent DEA 2010 / granica 4**

---

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:12:00

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L04	ref: L07	ref: M02	ref: M03	ref: M13	islack: i_lek	islack: i_pie
dmu:L04	5	.939117	0	.629682	0	.0261281	0	9.46957	18.2946
dmu:L07	1	1	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M02	1	1	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M03	4	1	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M13	1	1	0	0	0	0	1	0	0

	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L04	0	0	0

```

dmu:L07      0      0      0
dmu:M02      0      0      0
dmu:M03  2.98e-08      0      0
dmu:M13      0      0      0
name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:12:00

```

---

#### Context-Dependent DEA 2011 / granica 2

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 19:14:45

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06
dmu:L01	7	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L02	1	1	0	1	0	0	0	0
dmu:L03	1	1	0	0	1	0	0	0
dmu:L04	12	.707446	0	0	0	0	.498322	0
dmu:L05	1	1	0	0	0	0	1	0
dmu:L06	1	1	0	0	0	0	0	1
dmu:L07	8	.960868	0	0	0	0	.461368	0
dmu:M02	10	.846637	.449441	0	0	0	.122816	.0288624
dmu:M03	13	.681179	0	0	0	0	6.7537	.0851792
dmu:M05	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	11	.843973	1.59656	0	0	0	0	0
dmu:M13	9	.897405	0	.940272	.199112	0	.023382	0

	ref: L07	ref: M02	ref: M03	ref: M05	ref: M10	ref: M11	ref: M13	islack: i_lek
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0	7.95993
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	0	0	.138031	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0	12.2666
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	0	2.00082
dmu:M05	0	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M11	0	0	0	0	.0645075	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	0	0

	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L01	0	2.05e-08	0	0
dmu:L02	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	0	0
dmu:L04	8.84539	0	122.091	0
dmu:L05	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0
dmu:L07	3.56206	0	1798.36	0
dmu:M02	0	-9.50e-08	0	0
dmu:M03	0	1.01e-06	0	3001.59
dmu:M05	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0
dmu:M11	0	310990	5519.13	0
dmu:M13	0	-1.30e-08	2584.73	0

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:14:45

```

#### Context-Dependent DEA 2011 / granica 3

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 19:15:51

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L04	ref: L07	ref: M02	ref: M03	ref: M11	ref: M13	islack: i_lek	islack: i_pie
dmu:L04	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M03	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0

dmu:M11	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M13	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0

	islack:	oslack:	oslack:
	I_KO	O_OSD	O_LP
dmu:L04	0	0	0
dmu:L07	0	0	0
dmu:M02	0	0	0
dmu:M03	0	0	0
dmu:M11	0	0	0
dmu:M13	0	0	0

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
closed on: 21 Jul 2016, 19:15:51

#### Context-Dependent DEA 2012 / granica 2

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:18:57

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L02	ref: L04	ref: L05	ref: L06	ref: L07	ref: M02
dmu:L02	3	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L04	12	.606897	0	0	.449138	0	0	0
dmu:L05	1	1	0	0	1	0	0	0
dmu:L06	3	1	0	0	0	1	0	0
dmu:L07	11	.754004	.0302034	0	0	0	0	0
dmu:M02	8	.949109	0	0	.0573913	.320891	0	0
dmu:M03	10	.759804	0	0	6.8525	.718506	0	0
dmu:M05	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	9	.876925	.760556	0	0	0	0	0
dmu:M13	7	.959333	.834675	0	0	0	0	0

	ref: M03	ref: M05	ref: M08	ref: M10	ref: M11	ref: M13	islack: i_lek	islack: i_pie
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	8.41122	7.71898
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	.135047	.515309	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	.210203	0	0	12.8973	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	1.38749	0
dmu:M05	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	0	.99745	0	0	0	0
dmu:M13	0	.552011	.0222684	0	0	0	0	0

	islack:	oslack:	oslack:
	I_KO	O_OSD	O_LP
dmu:L02	0	0	0
dmu:L04	0	0	13.83
dmu:L05	-.0000114	0	0
dmu:L06	0	0	0
dmu:L07	0	1117.44	0
dmu:M02	0	0	0
dmu:M03	-5.96e-08	0	3785.66
dmu:M05	0	0	0
dmu:M08	0	0	0
dmu:M10	-5.72e-06	0	0
dmu:M11	2176954	2473.29	0
dmu:M13	-2.24e-08	3207.56	0

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
closed on: 21 Jul 2016, 19:18:57

#### Context-Dependent DEA 2012 / granica 3

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:20:31

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L04	ref: L07	ref: M02	ref: M03	ref: M11	ref: M13
--	------	-------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

dmu:L04	6	.931323	0	0	0	.0308279	0	.234275
dmu:L07	5	.948138	0	0	0	0	0	.422222
dmu:M02	2	1	0	0	1	0	0	0
dmu:M03	2	1	0	0	0	1	0	0
dmu:M11	1	1	0	0	0	0	1	0
dmu:M13	2	1	0	0	0	0	0	1

	islack:	islack:	islack:	oslack:	oslack:
	i_lek	i_pie	I_KO	O_OSD	O_LP
dmu:L04	14.4778	13.3398	0	0	0
dmu:L07	1.4666	1.97762	0	526.578	0
dmu:M02	0	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	-1.49e-08	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
closed on: 21 Jul 2016, 19:20:31

-----  
**Context-Dependent DEA 2012 / granica 4**  
-----

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:21:33

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref:	ref:	islack:	islack:	islack:	oslack:	oslack:
			L04	L07	i_lek	i_pie	I_KO	O_OSD	O_LP
dmu:L04	1	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	1	1	0	1	0	0	0	0	0

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
closed on: 21 Jul 2016, 19:21:33

-----  
**Context-Dependent DEA 2013 / granica 2**  
-----

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:25:01

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:
			L01	L02	L04	L05	L06	L07
dmu:L01	2	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L02	1	1	0	1	0	0	0	0
dmu:L04	15	.504315	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	6	1	0	0	0	1	0	0
dmu:L06	12	.748263	1.23243	0	0	0	0	0
dmu:L07	14	.682726	.21682	0	0	0	0	0
dmu:L08	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M01	7	.979151	.38226	0	0	.728276	0	0
dmu:M02	10	.837069	0	0	0	.53268	0	0
dmu:M03	13	.688659	0	0	0	6.94919	0	0
dmu:M05	2	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	11	.802821	0	.0729367	0	0	0	0
dmu:M11	8	.967221	1.47928	0	0	0	0	0
dmu:M13	9	.891389	0	0	0	0	0	0

	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:
	L08	L09	M01	M02	M03	M05	M08	M11
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	.826087	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	.321359	0	0	0	.0963646	0	0
dmu:L08	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M08	0	.231139	0	0	0	.43591	0	0
dmu:M11	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	1.48565	0	0

	ref:	islack:	islack:	islack:	oslack:	oslack:
	M13	i_lek	i_pie	I_KO	O_OSD	O_LP

```

dmu:L01      0      0      0      0      0      0
dmu:L02      0      0      0 -8.94e-08      0      0
dmu:L04      0  4.30369  2.23383      0  1884.43      0
dmu:L05      0      0      0  1.38e-07      0      0
dmu:L06      0  3.1251      0  2093550  5422.09      0
dmu:L07      0      0      0      0  1304.23      0
dmu:L08      0      0      0      0      0      0
dmu:L09      0      0      0      0      0      0
dmu:M01      0  5.1942      0  1549076      0      0
dmu:M02      0  14.2302      0  1304561      0  20.488
dmu:M03      0  3.44329      0  4410909      0  3318.3
dmu:M05      0      0      0      0      0      0
dmu:M08      0      0      0 -1.12e-08      0  114.378
dmu:M11      0  1.1948      0  2545850  2789.98      0
dmu:M13      0      0      0  611435  3005.04      0
name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:25:02

```

---

**Context-Dependent DEA 2013 / granica 3**

---

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 19:27:03

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L04	ref: L06	ref: L07	ref: M01	ref: M02	ref: M03	ref: M08
dmu:L04	1	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	9	.774549	0	0	0	.0108098	0	0	0
dmu:L07	6	.968482	0	0	0	.351284	0	0	0
dmu:M01	1	1	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M02	7	.869071	0	0	0	.529	0	0	0
dmu:M03	8	.830949	0	0	0	3.24938	0	0	6.85843
dmu:M08	1	1	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M11	1	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	1	1	0	0	0	0	0	0	0

	ref: M11	ref: M13	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	.824568	0	2.16416	0	0	3139.6	0
dmu:L07	0	.0807546	0	4.02506	0	1078.24	0
dmu:M01	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	11.8647	0	113177	0	91.079
dmu:M03	0	0	0	0	707717	0	2724.74
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	1	0	0	0	0	0

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:27:03

```

---

**Context-Dependent DEA 2013 / granica 4**

---

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 19:28:01

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L06	ref: L07	ref: M02	ref: M03	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO
dmu:L06	1	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	1	1	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M02	1	1	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M03	4	1	0	0	0	1	0	0	1.49e-08

	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L06	0	0
dmu:L07	0	0
dmu:M02	0	0
dmu:M03	0	0

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:28:01

```

---

**Context-Dependent DEA 2014 / granica 2**

---

```

-----
name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 19:33:49

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

      rank      theta      ref:      ref:      ref:      ref:      ref:      ref:
dmu:L02      3      1      L02      L04      L05      L06      L07      M01
dmu:L04      9      .867349      0      0      .576015      0      0      0
dmu:L05      3      1      0      0      1      0      0      0
dmu:L06      2      1      0      0      0      1      0      0
dmu:L07     11      .774244      .0969686      0      .413363      0      0      0
dmu:M01      3      1      0      0      0      0      0      1
dmu:M02      8      .900707      0      0      .093116      0      0      .459189
dmu:M03     12      .708474      0      0      7.05654      0      0      .0885779
dmu:M08     10      .798307      .343036      0      .154774      0      0      0
dmu:M10      7      .989373      0      0      .274197      0      0      .210903
dmu:M11      1      1      0      0      0      0      0      0
dmu:M13      6      1      0      0      0      0      0      0

      ref:      ref:      ref:      ref:      ref:      ref:      islack:      islack:
dmu:L02      M02      M03      M08      M10      M11      M13      i_lek      i_pie
dmu:L02      0      0      0      0      0      0      0      0
dmu:L04      0      0      0      0      0      0      7.54142      1.20526
dmu:L05      0      0      0      0      0      0      0      0
dmu:L06      0      0      0      0      0      0      0      0
dmu:L07      0      0      0      0      0      0      0      1.06365
dmu:M01      0      0      0      0      0      0      0      0
dmu:M02      0      0      0      0      0      0      10.5259      0
dmu:M03      0      0      0      0      0      0      2.25814      0
dmu:M08      0      0      0      0      0      0      0      1.47805
dmu:M10      0      0      0      0      0      0      4.07068      0
dmu:M11      0      0      0      0      1      0      0      0
dmu:M13      0      0      0      0      0      1      0      0

      islack:      oslack:      oslack:
dmu:L02      I_KO      O_OSD      O_LP
dmu:L04      0      771.753      0
dmu:L05      0      0      0
dmu:L06     -2.98e-08      0      0
dmu:L07      0      1454.17      0
dmu:M01      0      0      0
dmu:M02      0      138.423      0
dmu:M03      0      0      2513.15
dmu:M08      0      0      16.7623
dmu:M10      0      1454.41      0
dmu:M11     -1.49e-07      0      0
dmu:M13      1.49e-08      0      0

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:33:49
-----
Context-Dependent DEA 2014 / granica 3
-----
name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 19:34:51

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

      rank      theta      ref:      ref:      ref:      ref:      ref:      ref:      islack:      islack:
dmu:L04      1      1      L04      L07      M02      M03      M08      M10      i_lek      i_pie
dmu:L07      1      1      0      1      0      0      0      0      0      0
dmu:M02      1      1      0      0      1      0      0      0      0      0
dmu:M03      6      .951752      0      0      1.80407      0      11.627      0      0      0
dmu:M08      1      1      0      0      0      0      1      0      0      0
dmu:M10      1      1      0      0      0      0      0      1      0      0

      islack:      oslack:      oslack:
dmu:L04      I_KO      O_OSD      O_LP
dmu:L07      0      0      0
dmu:M02      0      0      0
dmu:M03     2588920      0      1732.11
dmu:M08      0      0      0
dmu:M10      0      0      0

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:34:51
-----

```



Context-Dependent DEA 2015 / granica 2

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:47:13

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L04	ref: L05	ref: L06	ref: L07
dmu:L01	3	1	1	0	0	0	0	0
dmu:L02	2	1	0	1	0	0	0	0
dmu:L04	3	1	0	0	1	0	0	0
dmu:L05	3	1	0	0	0	1	0	0
dmu:L06	1	1	0	0	0	0	1	0
dmu:L07	12	.684807	.0727438	.176812	0	0	0	0
dmu:M02	10	.779875	0	0	.124277	0	.0728574	0
dmu:M03	13	.648392	0	6.05078	0	0	.27291	0
dmu:M05	3	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	9	.784046	0	.0976086	0	.159889	0	0
dmu:M10	8	.849994	.0238915	0	0	0	0	0
dmu:M11	11	.707935	.194155	0	0	0	0	0
dmu:M13	3	1	0	0	0	0	0	0

	ref: M02	ref: M03	ref: M05	ref: M08	ref: M10	ref: M11	ref: M13	islack: i_lek
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	0	.223147	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	.31085	0	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	0	15.4686
dmu:M05	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	.229669	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	.489689	0	0	0	0	7.32548
dmu:M11	0	0	.861473	0	0	0	0	7.17015
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	1	0

	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L01	0	0	0	0
dmu:L02	0	-1.49e-08	0	0
dmu:L04	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0
dmu:L06	0	-2.24e-08	0	0
dmu:L07	1.19064	0	0	0
dmu:M02	0	610730	0	0
dmu:M03	0	0	413.664	0
dmu:M05	0	0	0	0
dmu:M08	2.1888	0	0	0
dmu:M10	0	0	413.303	0
dmu:M11	0	0	1042.47	0
dmu:M13	0	0	0	0

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyyczna\dea.log  
log type: text  
closed on: 21 Jul 2016, 19:47:13

Context-Dependent DEA 2015 / granica 3

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 21 Jul 2016, 19:49:40

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)

CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L07	ref: M02	ref: M03	ref: M08	ref: M10	ref: M11
dmu:L07	5	.954774	0	0	0	.954774	0	0
dmu:M02	2	1	0	1	0	0	0	0
dmu:M03	4	1	0	0	1	0	0	0
dmu:M08	2	1	0	0	0	1	0	0
dmu:M10	1	1	0	0	0	0	1	0
dmu:M11	6	.943434	0	.561911	0	.481567	.982313	0

	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L07	0	0	486664	187.432	0
dmu:M02	0	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	1.19e-07	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0	-1.86e-08	0	0
dmu:M11	0	0	0	1322.93	0

name: dealog

```

log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:49:40
-----
Context-Dependent DEA 2015 / granica 4
-----
name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 21 Jul 2016, 19:50:29

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

```

	rank	theta	ref: L07	ref: M11	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_OSD	oslack: O_LP
dmu:L07	1	1	1	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	1	1	0	1	0	0	0	0	0

```

name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
closed on: 21 Jul 2016, 19:50:29
-----

```

### Załącznik 3

## WYNIKI ANALIZY DLA WŁASNEJ MODYFIKACJI METODĄ DEA DLA LAT 2008-2015 Wydruk z programu STATA®

```

ModDEA 2008
-----
name: dealog
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
log type: text
opened on: 17 Sep 2017, 12:44:23

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

```

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06	ref: L07	ref: L08	ref: L09
dmu:L01	5	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	15	0,772685	0	0	0	0	0	0	0	.339476	0
dmu:L04	21	0,431536	0	0	0	0	0	0	0	.185516	.447167
dmu:L05	12	0,901495	.0793736	0	0	0	0	0	0	1.09455	0
dmu:L06	16	0,763911	.447667	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	14	0,820209	.0614825	0	0	0	0	0	0	.820383	0
dmu:L08	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:L09	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M02	19	0,617834	0	0	0	0	0	0	0	.343665	0
dmu:M03	20	0,613843	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	11	0,908892	0	.693925	0	0	0	0	0	.0350172	0
dmu:M06	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	18	0,646352	.0665327	0	0	0	0	0	0	.908051	0
dmu:M12	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	13	0,853101	0	.618048	0	0	0	0	0	.473475	0
dmu:W0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref: M02	ref: M03	ref: M04	ref: M05	ref: M06	ref: M07	ref: M09	ref: M11	ref: M12	ref: M13	ref: M13
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	.177017	0	.102892	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0	0	.0799315	0	0
dmu:L05	0	0	.300413	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	.358872	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	0	0	.135723	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	.142123	0	0	0	0	0	.0797293	0	0
dmu:M03	0	0	3.3177	0	0	0	0	0	.906104	0	0
dmu:M04	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

dmu:M05	0	0	.00766210	0	0	0	0	.05479430	0
dmu:M06	0	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M11	0	0	0	.224106	.473041	0	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:M13	0	0	.07700340	0	0	0	0	0	0
dmu:W0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref:	islack:	islack:	islack:	oslack:	oslack:
	W0	i_lek	i_pie	I_KO	O_LP	O_OSD
dmu:L01	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	.280652	0	0	-1,19E-06	0	0
dmu:L04	0	4,40012	0	0	0	0
dmu:L05	0	1,47454	0	0	0	0
dmu:L06	0	1,06246	0	1941245	0	0
dmu:L07	0	1,46261	0	0	0	0
dmu:L08	0	0	0	-1,49E-06	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	1,98169	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	18,8393	-2,98E-08	1246,79	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	-2,98E-08	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	-2,16E-07	0	0
dmu:M11	0	0	0	-6,52E-08	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	648114	0	0
dmu:W0	1	0	0	-2,98E-06	0	0

ModDEA 2009

```

name: dealog
      log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
      log type: text
      opened on: 17 Sep 2017, 12:51:23

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)  
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:
			L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07
dmu:L01	2	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	10	0,999767	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	16	0,848433	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	22	0,445832	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	11	0,958813	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	13	0,881761	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	20	0,771136	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	2	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	2	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	19	0,776283 0,3	92297	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	21	0,672677	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	1	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	14	0,86988	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	2	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	12	0,914239	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	8	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	23	0,383934	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M11	17	0,816375	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	2	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	15	0,867209	0	0	0	0	0	0	0
dmu:W0	9	1	0	0	0	0	0	0	0

	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:
	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M09	M10
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0,275238	0	0	0	0,14043	0
dmu:L03	0	0	0	0	0,49262	0	0,226409	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0,195439	0	0,191299	0
dmu:L06	0	0	0	0	0,155855	0	0,742644	0
dmu:L07	0	0	0	0	0,0720927	0	0	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0,10694	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	3,36976	0
dmu:M04	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0,1	0,140665	0	0	0	0,132917	0
dmu:M06	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0,618968	0	0,0202107	0
dmu:M09	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	0,0026555	0	0	0
dmu:M11	0	0	0	0	0,779614	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref:	ref:	ref:	islack:	islack:	islack:	oslack:	oslack:
	M12	M13	W0	i_lek	i_pie	I_KO	O_LP	O_OSD
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0,290123	0	0	0	0	-1,53E-07	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	3,79866	3,21634	0	0	1213,55
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	0	0	0	5,59075	0	2157145	0	0
dmu:L07	0,516043	0	0,167364	0	0	-3,40E-08	0	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	5,43238	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	1,49E-08	2014,93	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	-4,84E-08	0	0
dmu:M05	0,320134	0	0	0	2,967	-2,20E-07	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	2,77903	0	651353	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	0	1,30E-08	0	0
dmu:M10	0	0	0	0,282759	0	0	0	160,24
dmu:M11	0	0	0	0	0	0	0	3294,97
dmu:M12	0	0,00E+00	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0,334448	0	0,4838	0	4,88253	6,05E-08	0	0
dmu:W0	0	0	1	0	0	2,89E-08	0	0

```
name: dealog
      log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
      log type: text
      opened on: 17 Sep 2017, 12:58:12
```

[illegible]

244

dmu:M03	20	0,418496 0	0	0	0	0	0	2,27494 0	0	0
	0	549861								
dmu:M04	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0
	0									
dmu:M05	14	0,700839 0	0,0898947	0	0,0085279	0	0	0	0	0
	0	0	0,027543							
dmu:M06	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	0									
dmu:M07	8	0,864256 0	0	0	0,0430974	0	0	2,34438 0	0	0
	0	0								
dmu:M09	15	0,70014 0	0	0	0,07491 0	0	0	0,90058 0	0	0
	0	124597								
dmu:M10	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0
	0									
dmu:M11	9	0,858931 0	0	0	0	0	0	2,8557 0	0	0
	0									
dmu:M12	3	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	0									
dmu:M13	16	0,640078 0	0	0	0,0973943	0	0	0,368523 0	0	0
	0	0513201								
dmu:W0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	1									

	EF	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_LP	oslack: O_OSD
dmu:L01	0,846791 3,00899	0	0	0	0	0
dmu:L02	0,76698 0	0	0	0	0	0
dmu:L03	0,773741 0	0	-3,62E-08	0	0	0
dmu:L04	0,413795 3,5204	4,18238	0	0	1421,04	0
dmu:L05	0,771788 1,96171	0	-2,24E-08	0	0	0
dmu:L06	0,586208 1,38429	0	-1,22E-08	0	0	0
dmu:L07	0,638846 0	0	0	0	0	0
dmu:L08	1 0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0,906278 0,854205	0	0	0	1363,29	0
dmu:M02	0,540717 6,44745	0	0	0	0	0
dmu:M03	0,418496 9,25075	0	-5,12E-08	0	0	0
dmu:M04	1 0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0,700839 0	0	0	0	0	0
dmu:M06	1 0	0	-1,59E-08	0	0	0
dmu:M07	0,864256 0	0	0	0	643,692	0
dmu:M09	0,70014 0	0	-1,05E-07	0	0	0
dmu:M10	1 0	0	0	0	0	0
dmu:M11	0,858931 4,20909	0	0	0	296,413	0
dmu:M12	1 0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0,640078 0	0	0	0	0	0
dmu:W0	1 0	0	-2,56E-08	0	0	0

ModDEA 2011

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 17 Sep 2017, 13:12:06

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)  
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06	ref: L07	ref: L08	ref: L09
dmu:L01	10	0,984881 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	16	0,901015 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	15	0,923589 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	22	0,43873 0	0	0	0	0	0	0	0	0,111255 0	0
dmu:L05	11	0,973019 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	12	0,960685 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	18	0,773698 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	3	1 0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:L09	2	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M02	17	0,827006 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	21	0,581509 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	9	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	13	0,954729 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	1	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	3	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	3	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	8	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	14	0,932214 0	0	0	0	0	0	0	0	0,45328 0	0
dmu:M11	20	0,704395 0	0	0	0	0	0	0	0	0,974194 0	0
dmu:M12	3	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	19	0,761522 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:W0	3	1 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref: M02	ref: M03	ref: M04	ref: M05	ref: M06	ref: M07	ref: M08	ref: M09	ref: M10	ref: M11	ref: M12
dmu:L01	0	0	0	0	0	0,591552 0	0	0,222887 0	0	0	0,29196
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0,179726 0	0	0	0,379882
dmu:L03	0	0	0	0	0	0,0860985	0	0	0,15775 0	0	0,0540921

dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,626842
dmu:L05	0	0	0	0	0	0,323268	0	0,227774	0	0,693299
dmu:L06	0	0	0	0	0	0,672863	0	0,614685	0	0
dmu:L07	0	0	0	0	0	0	0,386849	0	0	0,311755
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0,328154	0	0,150244	0	0,206302
dmu:M03	0	0	0	0	0	0,0496497	0	3,24654	0	2,60296
dmu:M04	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	0	0	0,194142	0	0,168535
dmu:M06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	0	0,56776	0	0	0	0,0276241
dmu:M11	0	0	0	0	0	1,08558	0	0	0	0,201193
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	0,553834	0	0	0,18984
dmu:W0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref:	ref:	islack:	islack:	islack:	oslack:	oslack:
	M13	W0	i_lek	i_pie	I_KO	O_LP	O_OSD
dmu:L01	0	0	3,628	0	0	0	0
dmu:L02	0	0,418773	0	1,8544	0	0	0
dmu:L03	0	0,448636	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	3,39171	0	0	0	283,586
dmu:L05	0	0	1,53727	0	-1,12E-08	0	0
dmu:L06	0	0	5,12875	0	1757005	0	0
dmu:L07	0	0,0750946	0	0	0	0	1224,01
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	-1,12E-08	0	0
dmu:M02	0	0	13,9277	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	18,5048	0	-2,98E-08	0	0
dmu:M04	0	0	0	0	1,91E-06	0	0
dmu:M05	0	0,263804	0	5,50422	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	-5,96E-08	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	5,96E-07	0	0
dmu:M10	0	0	9,41354	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	3,02709	0	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	0,502453	0	0	0	0	584,482
dmu:W0	0	1	0	0	0	0	0

ModDEA 2012

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 17 Sep 2017, 13:22:00

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)  
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	
		theta	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08	L09
dmu:L01	11	0,974431	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	15	0,870565	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	9	0,989096	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	22	0,372357	0	0	0	0	0	0	0	0,0437602	0
dmu:L05	13	0,926722	0	0	0	0	0	0	0	0,003355	0
dmu:L06	16	0,841366	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	20	0,665394	0	0	0	0	0	0	0	0,0356461	0
dmu:L08	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:L09	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M02	18	0,803566	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	21	0,597519	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	12	0,958632	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	14	0,910031	0	0	0	0	0	0	0	0,227508	0
dmu:M09	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	10	0,987648	0	0	0	0	0	0	0	0,713936	0
dmu:M11	19	0,712916	0	0	0	0	0	0	0	0,940975	0
dmu:M12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	17	0,825338	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:W0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:
	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0,0622158	0	0	0
0,196932											

dmu:L02	0	0	0,0380796	0	0	0	0	0,06907	0	0
0,417221										
dmu:L03	0	0	0,137862	0	0,16077	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,575597										
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,700495										
dmu:L06	0	0	0	0	0,349794	0	0	0,526161	0	0
dmu:L07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,344853										
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0,0184929	0	0	0,0860352	0	
0										
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	0	3,17105	0	0
3,17454										
dmu:M04	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0	0,0673047	0	0	0	0	0	0	0
0,260294										
dmu:M06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,447283										
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	0	0,416846	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	0	0	0	0,60596	0	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,466914										
dmu:W0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref:	ref:	islack:	islack:	islack:	oslack:	oslack:
	M13	W0	i_lek	i_pie	I_KO	O_LP	O_OSD
dmu:L01	0	0,64041	5,14741	0	0	0	0
dmu:L02	0	0,398453	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	0,148398	0	2,72275	1,56E-08	0	0
dmu:L04	0	0	3,85635	0	0	0	540,055
dmu:L05	0	0,4303	2,25488	0	0	0	0
dmu:L06	0	0,222264	6,19378	0	0	0	0
dmu:L07	0	0,189839	0	0	0	0	1680,99
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0,450229	15,0581	0	-1,12E-08	0	0
dmu:M03	0	0	14,0015	0	-2,98E-08	21,6032	0
dmu:M04	0	0	0	0	-2,24E-08	0	0
dmu:M05	0	0,299449	0	3,74746	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	0	0,23524	0	0	0	0	754,62
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	0	0,0850885	5,46992	0	0	0	0
dmu:M11	0	0,447604	1,93629	0	2,47E-08	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	0,71214	0	2,71182	0	0	1956,49
dmu:W0	0	1	0	0	0	0	0

ModDEA 2013

name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 17 Sep 2017, 13:12:06

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)  
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:
			L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08
dmu:L01	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	10	0,999767	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L03	16	0,848433	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	22	0,445832	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	11	0,958813	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	13	0,881761	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	20	0,771136	0	0	0	0	0	0	0	0,302918
dmu:L08	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:L09	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	19	0,776283	0,392297	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M03	21	0,672677	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M04	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	14	0,86988	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	12	0,914239	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	6	0,872993	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	23	0,383934	0	0	0	0	0	0	0	0

dmu:M11	17	0,816375	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	15	0,867209	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:W0	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:
	M02	M03	M04	M05	M06	M07	M09	M10	M11	M12
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0,275238	0	0	0	0,14043	0	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0,49262	0	0,226409	0	0	0,0013918
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0,195439	0	0,191299	0	0	0,310238
dmu:L06	0	0	0	0	0,155855	0	0,742644	0	0	0
dmu:L07	0	0	0	0	0,0720927	0	0	0	0	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0,10694	0	0	0,100933
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	3,36976	0	0	1,02265
dmu:M04	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	0	0	0,140665	0	0	0	0,132917	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0,618968	0	0,0202107	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	0,0026555	0	0	0	0	0,0388767
dmu:M11	0	0	0	0	0,779614	0	0	0	0	0,0217844
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M13	0	0	0,349794	0	0	0	0	0	0	0
dmu:W0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref:	ref:	ref:	islack:	islack:	islack:	oslack:	oslack:		
	M12	M13	W0	i_lek	i_pie	I_KO	O_LP	O_OSD		
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0		
dmu:L02	0,290123	0	0	0	3,80264	-1,53E-07	0	0		
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0		
dmu:L04	0	0	0	3,79866	3,21634	0	0	1213,55		
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0	0		
dmu:L06	0	0	0	5,59075	0	2157145	0	0		
dmu:L07	0,516043	0	0,0167364	0	0	-3,40E-08	0	0		
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0		
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0		
dmu:M02	0	0	0	5,43238	0	0	0	0		
dmu:M03	0	0	0	0	0	1,49E-08	2014,93	0		
dmu:M04	0	0	0	0	0	-4,84E-08	0	0		
dmu:M05	0,320134	0	0	0	2,967	-2,20E-07	0	0		
dmu:M06	0	0	0	0	0	0	0	0		
dmu:M07	0	0	0	2,77903	0	651353	0	0		
dmu:M08	0	0	0	0	0	0,00E+00	0	0		
dmu:M09	0	0	0	0	0	1,30E-08	0	0		
dmu:M10	0	0	0	0,282759	0	0	0	160,24		
dmu:M11	0	0	0	0	0	0	0	3294,97		
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0		
dmu:M13	0,334448	0	0,004838	0	4,88253	6,05E-08	0	0		
dmu:W0	0	0	1	0	0	2,89E-08	0	0		

ModDEA 2014

-----  
name: dealog  
log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log  
log type: text  
opened on: 17 Sep 2017, 13:45:06

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)  
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:
	rank	theta	L01	L02	L03	L04	L05	L06	L07	L08
dmu:M02	M02									M01
dmu:L01	11	0,980346	0	0	0	0	0	0	0,110675	0
dmu:L02	15	0,837004	0	0	0,125049	0	0	0	0	0
dmu:L03	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:L04	20	0,667668	0	0	0	0	0	0	0,173189	0,432114
dmu:L05	14	0,859992	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L06	13	0,898023	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	22	0,618784	0	0	0	0	0	0	0,11291	0
dmu:L08	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:L09	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1



dmu:M01	12	0,956398	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:M02	16	0,833697	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:M03	23	0,55509	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:M04	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:M05	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:M06	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:M07	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:M08	21	0,619374	0	0,0171827	0	0	0	0	0	0	0
	0	0									
dmu:M09	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:M10	18	0,783769	0	0	0	0	0	0	0,0389741		
	0,286158	0									
dmu:M11	19	0,747346	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:M12	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:M13	17	0,799695	0	0,235127	0	0	0	0	0	0	0
	0										
dmu:W0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0										

	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:	ref:
	islack:											
	M03	M04	M05	M06	M07	M08	M09	M10	M11	M12	M13	W0
	i_lek											
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0949474		0
	0,774724											
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0,0352081	0	0	0	0,593405	0
	0,355959											
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0											
dmu:L04	0	0	0	0	0,224462	0	0	0	0	0	0	0
	4,21775											
dmu:L05	0	0	0	0	0,227785	0	0	0	0	0,710368	0	
	0,240996	0,978083										
dmu:L06	0	0	0	0	0	0	0,683039	0	0	0	0	
	0,398368	6,76042										
dmu:L07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,334292	0	
	0,171583	0										
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0											
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0											
dmu:M01	0	0	0	0	0	0	0,382138	0	0	0	0	
	0,691318	8,17243										
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0,149924	0	0	0,0587577		0
	0,38471	13,5879										
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	1,81392	0	0	3,45638	0	
	1,06242	12,2506										
dmu:M04	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0											
dmu:M05	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0											
dmu:M06	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	0											
dmu:M07	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	0											
dmu:M08	0	0	0,220549	0	0	0	0	0	0	0,294201	0	
	0,0378299	0										
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	0											
dmu:M10	0	0	0	0	0,358122	0	0	0	0	0	0	0
	3,1944											
dmu:M11	0	0	0	0	0,879262	0	0	0	0	0,196361	0	
	0,232163	5,6605										
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	0											
dmu:M13	0	0	1,04279	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0											
dmu:W0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	0											

	islack:	islack:	islack:	oslack:	oslack:
	i_lek	i_pie	I_KO	O_LP	O_OSD
dmu:L01	0	0	0	0	777,476
dmu:L02	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0
dmu:L04	4,21775	0	0	0	0
dmu:L05	0,978083	0	0	0	0

```

dmu:L06 6,76042 0 2938669 0 0
dmu:L07 0 0 0 0 1461,96
dmu:L08 0 0 0 0 0
dmu:L09 0 0 0 0 0
dmu:M01 8,17243 0 133845 0 0
dmu:M02 13,5879 0 1,12E-08 0 0
dmu:M03 12,2506 0 2,98E-07 0 0
dmu:M04 0 0 0 0 0
dmu:M05 0 0 0 0 0
dmu:M06 0 0 0 0 0
dmu:M07 0 0 0 0 0
dmu:M08 0 0 0 0 0
dmu:M09 0 0 0 0 0
dmu:M10 3,1944 0 0 0 0
dmu:M11 5,6605 0 0 0 0
dmu:M12 0 0 0 0 0
dmu:M13 0 1,69371 0 0 1278,61
dmu:W0 0 0 0 0 0

```

ModDEA 2015

```

-----
name: dealog
      log: C:\Users\Anna\Documents\DEA\klasyczna\dea.log
      log type: text
      opened on: 17 Sep 2017, 13:51:16

```

options: RTS(CRS) ORT(IN) STAGE(2)  
CRS-INPUT Oriented DEA Efficiency Results:

	rank	theta	ref: L01	ref: L02	ref: L03	ref: L04	ref: L05	ref: L06	ref: L07	ref: L08	ref: L09
dmu:L01	11	0,869485	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L02	14	0,828455	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0998275
dmu:L03	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	16	0,816651	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35165
dmu:L05	15	0,827276	0	0	0	0	0	0	0	0	0,713624
dmu:L06	10	0,898278	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L07	22	0,531732	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L08	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
dmu:L09	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
dmu:M01	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	19	0,61527	0	0	0	0	0	0	0	0	0,038187
dmu:M03	23	0,528195	0	0	0	0	0	0	0	0	3,81697
dmu:M04	13	0,841072	0	0	0,984888	0	0	0	0	0	0
dmu:M05	12	0,853692	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M06	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M07	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M08	21	0,576535	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M09	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M10	18	0,707294	0	0	0	0	0	0	0	0,133741	0
dmu:M11	20	0,585179	0	0	0	0	0	0	0	0,43312	0
dmu:M12	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	17	0,778668	0	0	0,734989	0	0	0	0	0	0
dmu:W0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref: M01	ref: M02	ref: M03	ref: M04	ref: M05	ref: M06	ref: M07	ref: M08	ref: M09	ref: M10	ref: M11
dmu:L01	0	0	0	0	0	0	0,147049	0	0	0	0
dmu:L02	0	0	0	0	0	0	0	0	0,168911	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0	0	0	0	0,782771	0	0	0	0
dmu:L05	0	0	0	0	0	0	0,062091	0	0	0	0
dmu:L06	0,528952	0	0	0	0	0	0	0	0,406875	0	0
dmu:L07	0	0	0	0	0	0	0,0455367	0	0	0	0
dmu:L08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M01	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M02	0	0	0	0	0	0	0,0627194	0	0	0	0
dmu:M03	0	0	0	0	0	0	0	0	1,38308	0	0
dmu:M04	0	0	0	0	0	0	0	0	0,226285	0	0
dmu:M05	0	0	0	0	0	0	0,457162	0	0	0	0
dmu:M06	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
dmu:M07	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
dmu:M08	0	0	0	0	0	0	0,0676183	0	0	0	0
dmu:M09	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
dmu:M10	0	0	0	0	0	0	0,301725	0	0	0	0
dmu:M11	0	0	0	0	0	0	0,606826	0	0	0	0
dmu:M12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:M13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:W0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	ref: M12	ref: M13	ref: W0	islack: i_lek	islack: i_pie	islack: I_KO	oslack: O_LP	oslack: O OSD
dmu:L01	0,152031	0	0,571117	0	0	0	0	2094,48
dmu:L02	0,42492	0	0,321419	0	0	0	0	0
dmu:L03	0	0	0	0	0	0	0	0
dmu:L04	0	0	0,202777	9,10483	0	-2,79E-08	0	0

dmu:L05	0,0084458	0	0,406234 0	0	1,96E-08 0	0
dmu:L06	0	0	0,106429 0	0	2114054 0	0
dmu:L07	0,269952 0	0	0,172341 0	0	0	400,099
dmu:L08	0	0	0	0	0	0
dmu:L09	0	0	0	0	1,49E-08 0	0
dmu:M01	0	0	0	0	-2,98E-08	0
dmu:M02	0	0	0,40703 1,88097 0	0	0	0
dmu:M03	0	0	1,74209 2,79821 0	0	-5,96E-08	0
dmu:M04	0,913277 0	0	0,101105 0	0	8,34E-07 0	0
dmu:M05	0,480473 0	0	0,163299 0	0	0	182,805
dmu:M06	0	0	0	0	1,79E-07 0	0
dmu:M07	0	0	0	0	1,40E-08 0	0
dmu:M08	0,353513 0	0	0,113883 0	0	0	336,825
dmu:M09	0	0	0	0	2,24E-08 0	0
dmu:M10	0,196079 0	0	0	5,24192 0	0	0
dmu:M11	0,297615 0	0	0	3,35385 0	0	0
dmu:M12	1	0	0	0	0	0
dmu:M13	0,678009 0	0	0	0,131037 -1,12E-08	0	1976,81
dmu:W0	0	0	1	0	0	1,49E-08 0